Anno V. - N. 21. **Lire 2,50** *Conto Corrente con la Posta.* 1 Novembre 1928.

LA RADIO PER TUTTI

A questo fascicolo è allegato lo schema costruttivo in grandezza d'esecuzione di un apparecchio a due multivalve.

CASA EDITRICE SONZOGNO della Società Anonima Alberto Matarelli - Milano (104) Via Pasquirolo, 14

LA RADIO PER TUTTI

RIVISTA QUINDICINALE DI VOLGARIZZAZIONE RADIOTECNICA

PREZZI D'ABBONAMENTO: Regno e Colonie: ANNO L. 58 — SEMESTRE L. 30 — TRIMESTRE L. 15
Estero: » L. 76 » L. 40 » L. 20

Un numero separato: nel Regno e Colonie L. 2.50 — Estero L. 2.90

Le inserzioni a pagamento si ricevono esclusivamente dalla CASA EDITRICE SONZOGNO della SOC. AN. ALBERTO MATARELLI - Milano (104) - Via Pasquirolo, 14

Anno V. - N. 21. **1 Novembre 1928.**

A questo fascicolo della R. p. T.

è allegato lo schema costruttivo in grandezza naturale di un apparecchio a due multivalve (R. T. 27).

SOMMARIO

LA VALVOLA SCHERMATA NELLE SUE APPLICAZIONI

Fra i diversi tipi di valvole termoioniche che si costruiscono oggi, quella che negli ultimi tempi ha suscitato il maggior interesse è senza dubbio il tetrodo schermato. A questa interessante innovazione nella costruzione delle valvole noi abbiamo accennato a suo tempo senza però entrare in maggiori dettagli. (Vedi l'articolo « L'impiego del tetrodo nei circuiti ad alta frequenza » nel numero 4 della *Radio per Tutti*). Non ripeteremo qui ancora la spiegazione del suo funzionamento, ma rinvieremo il lettore a quanto fu già esposto sull'argomento.

La valvola schermata non è altro che un tetrodo in cui la funzione delle due griglie è invertita e in cui quella esterna è costruita in modo da circondare completamente la placca in modo da formare una specie di schermo. Praticamente la valvola schermata dà un coefficiente di amplificazione maggiore di quello dei triodi e rende superflua la neutralizzazione della capacità fra gli elettrodi, la quale dovrebbe essere eliminata a mezzo della griglia esterna.

Su questa qualità della valvola dobbiamo fermarci un momento, per porre la questione nei suoi termini esatti ed evitare errori di apprezzamento, che sono abbastanza diffusi. Prima di tutto esaminiamo il coefficiente di amplificazione, che generalmente si ritiene molto più elevato di quello che è in realtà.

Dobbiamo tener presente che il coefficiente di amplificazione di una valvola è diverso dal grado di amplificazione che dà uno stadio. Nei tipi vecchi di amplificatori ad alta frequenza l'amplificazione di potenziale ottenuta con uno stadio è generalmente inferiore al coefficiente della valvola. L'apparecchio a risonanza come era realizzato di solito alcuni anni fa dava una amplificazione di potenziale di 4 o 5. Col sistema a trasformatori e colla neutralizzazione si riesce ad ottenere un'amplificazione che supera il coefficiente della valvola; il grado di amplificazione dipende da parecchi fattori, ma principalmente dal rapporto di trasformazione che è possibile usare con una determinata valvola. Vi ha sempre un rapporto che dà i migliori risultati, col quale si può raggiungere un coefficiente di amplificazione talvolta molto superiore a quello della valvola. Di questo argomento ci siamo già occupati più diffusamente nell'articolo « Il rendimento di uno stadio ad alta frequenza » (N. 6 della *Radio per Tutti*). In pratica il coefficiente di amplificazione effettivo di uno stadio ad alta frequenza può raggiungere la cifra di 20 o anche 25. Per arrivare a questi risultati è necessario usare trasformatori costruiti in modo da ridurre al minimo le perdite. L'avvolgimento è fatto con Litzendraht e il rapporto è calcolato per dare con una determinata valvola il massimo rendimento. Un amplificatore così costruito non si può neutralizzare per tutta la gamma d'onde se ogni stadio non è schermato separatamente.

Quale sarebbe invece il coefficiente di amplificazione colla valvola schermata? Molti fabbricanti hanno annunciato dei coefficienti di amplificazione molto elevati, tali da apparire addirittura inverosimili, perchè superano i 100. Noi non sappiamo se questi coefficienti corrispondano al vero perchè non abbiamo potuto provare tutti i tipi di valvole schermate, possiamo però asserire con certezza che in pratica uno stadio non darà un grado di amplificazione così elevato. Gli esperimenti fatti con alcuni tipi di valvole che ci sono sul nostro mercato ci hanno permesso di stabilire per le

*

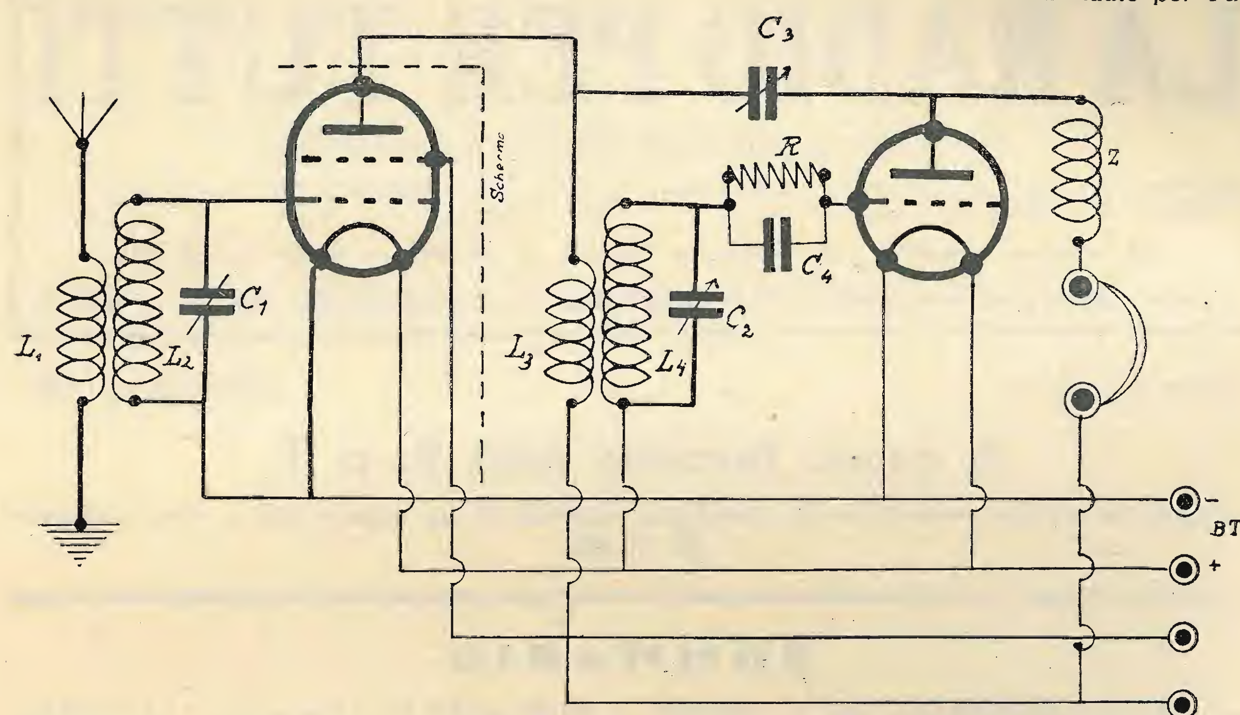


Fig. 1.

frequenze della gamma delle radiodiffusioni una amplicazione di circa 30, fino a 35, e questo in condizioni abbastanza favorevoli, cioè con circuiti in cui la perdita era limitata. Per le frequenze più basse l'amplificazione è più alta e può raggiungere anche 50. Questo risultato significa un grandissimo progresso, ma è ben lontano dalle cifre sopra indicate.

In pratica si ha quindi un notevole guadagno per uno stadio. Se si impiegano due stadi in luogo di uno il guadagno sarà ancora più sensibile. Ammettendo che con un circuito comune a neutrodina si abbia un coefficiente di amplificazione di circa 20 per uno stadio, si avrà dopo il secondo stadio un'amplificazione di potenziale complessiva di $20 \times 20 = 400$. Impiegando invece la valvola schermata avremo un'amplificazione di potenziale di circa 30 per stadio, quindi dopo due stadi $30 \times 30 = 900$. Si vede quindi che due stadi con valvola schermata danno un rendimento che si avvicina al doppio di quello che si ottiene con triodi normali e con circuiti neutralizzati.

Queste cifre sono citate a titolo di esempio e non costituiscono, s'intende, niente di assoluto. Esse potranno variare a seconda delle caratteristiche e a seconda del modo come è costruito il circuito. Esse servono però a formarsi un'idea della proporzione che passa tra l'uno e l'altro sistema.

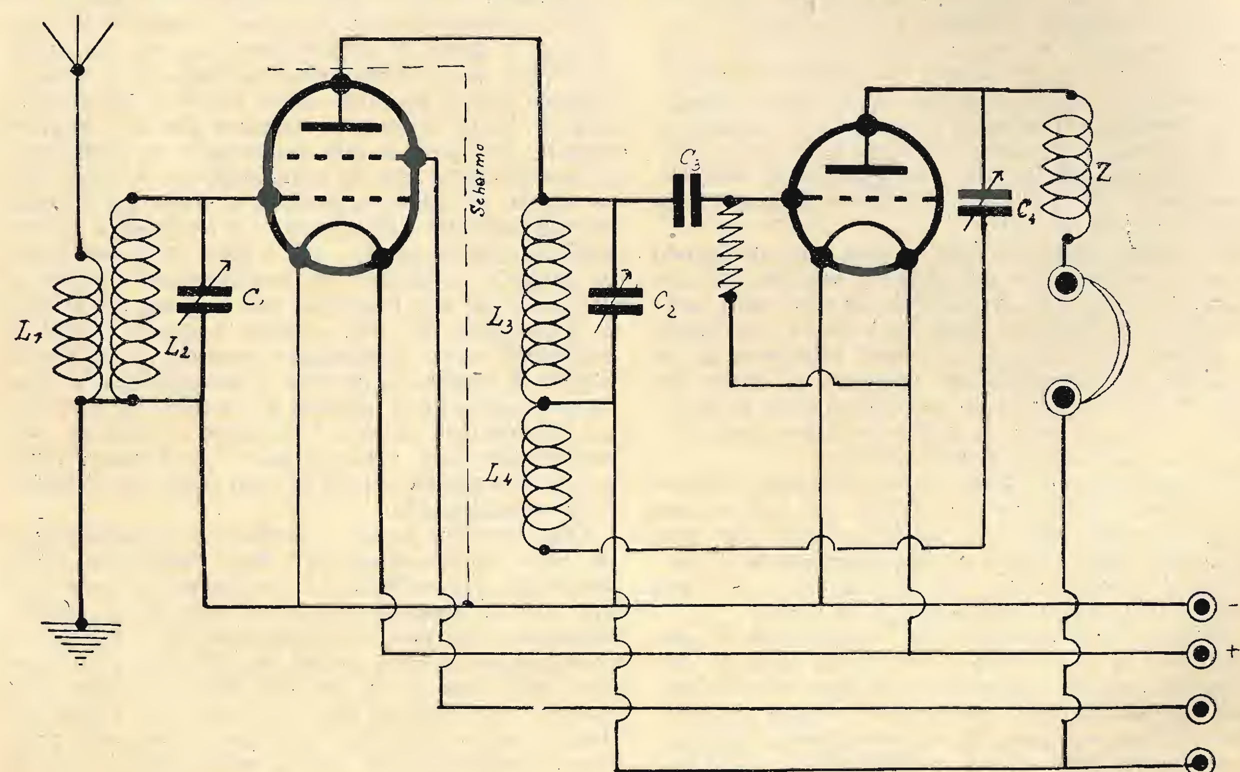


Fig. 2.

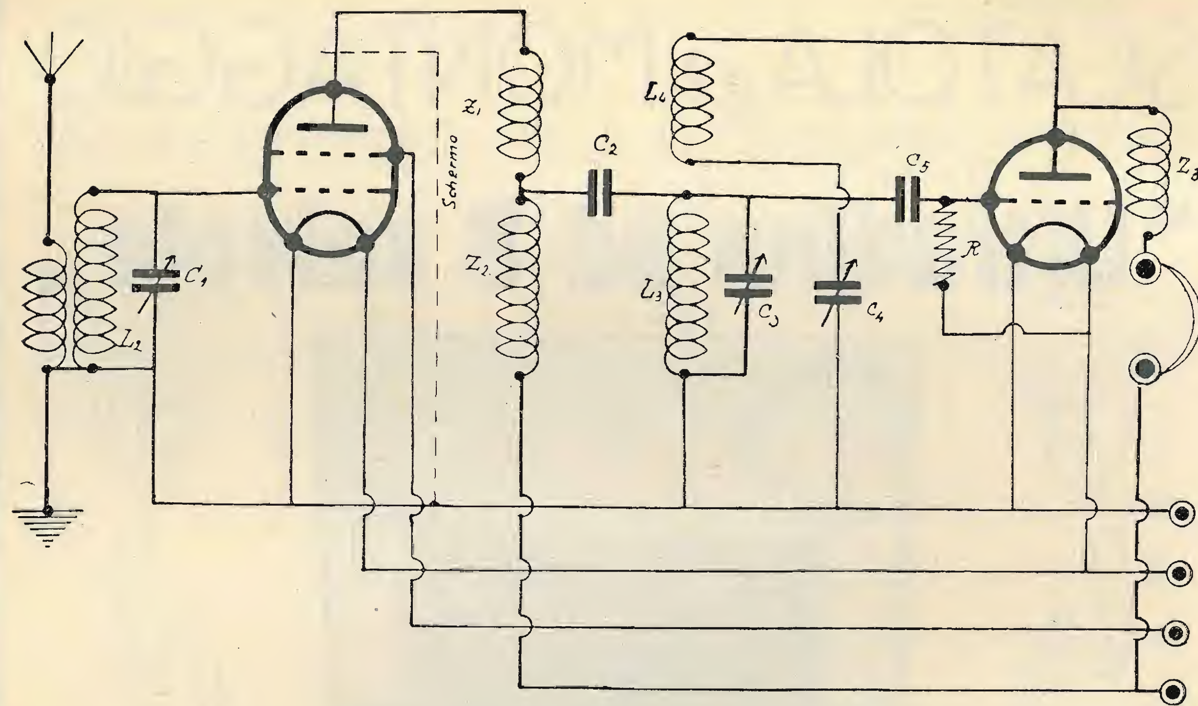


Fig. 3.

Abbiamo detto che l'amplificazione aumenta in una certa misura per le frequenze più basse. Alle lunghezze d'onda di circa 2000 metri si hanno forse con la valvola schermata i migliori risultati per quanto riguarda l'amplificazione. Questo fatto ci addita un impiego della valvola per la media frequenza, ove, dato anche il numero maggiore di stadi il guadagno viene ancora aumentato.

Un'altra qualità della valvola schermata consiste nella eliminazione pratica della capacità fra gli elettrodi, che nei triodi è la causa di oscillazioni intempestive. La griglia esterna che è collegata alla batteria forma uno schermo e impedisce gli accoppiamenti. Da ciò risulta superflua la neutralizzazione. Questo fatto potrebbe far ritenere che la valvola schermata non possa entrare in oscillazione nei circuiti ad alta frequenza, se non si introduce intenzionalmente la reazione. Invece non è così. Se i circuiti sono accordati sulla stessa lunghezza d'onda la valvola entra in oscillazione precisamente come avviene in un circuito a triodi non neutralizzato. Noi sappiamo infatti che le capacità tra gli elettrodi della valvola non sono la sola causa delle oscillazioni nei circuiti ad alta frequenza. Esse sono prodotte dalla capacità fra i collegamenti esterni; dall'accoppiamento capacitativo e induttivo fra i circuiti ed infine dall'accoppiamento attraverso la batteria anodica. Nella valvola schermata è bensì ridotta ad un minimo la capacità fra gli elettrodi, ma non è completamente eliminata; tutti gli altri fattori che producono l'oscillazione rimangono tuttavia sussistenti. È necessario perciò eliminare le cause che producono l'oscillazione, ciò che si fa a mezzo di una schermatura dello stadio. La schermatura deve essere completa e racchiude tutti i fili di collegamento e tutte le parti di cui si compone lo stadio. È specialmente importante che siano separati i fili che vanno alle griglie da quelli che vanno alle placche; quello della griglia sarà compreso sempre in uno spazio schermato separato da quello che contiene il filo della placca. L'accoppiamento attraverso la batteria anodica si può evitare usando sistemi di filtri adatti. Resta infine quel residuo di capacità fra gli elettrodi, il quale non è sufficiente da solo a produrre l'oscillazione.

Dopo quanto abbiamo premesso sarà facile al lettore intravedere le possibilità che presenta in pratica la valvola schermata e quali possono essere le maggiori difficoltà che si presentano nelle sue applicazioni.

L'AMPLIFICAZIONE AD ALTA FREQUENZA COLLA VALVOLA SCHERMATA.

Veniamo ora ad alcuni montaggi che si possono realizzare impiegando la valvola schermata. Premettiamo che non intendiamo dare con ciò la descrizione di apparecchi, ma che ci limitiamo ad un esame generale del funzionamento di questi circuiti di cui daremo poi in seguito la descrizione con i dettagli di costruzione.

Sappiamo che il miglior modo di collegare due valvole ad alta frequenza è quello a trasformatore. Il sistema è senz'altro applicabile anche alla valvola schermata. Cominceremo perciò con uno stadio solo collegato a trasformatore. Il secondo stadio sarà la rivelatrice per la quale impiegheremo un triodo comune. Per avere una sensibilità sufficiente dovremo applicare la reazione alla seconda valvola. Il circuito

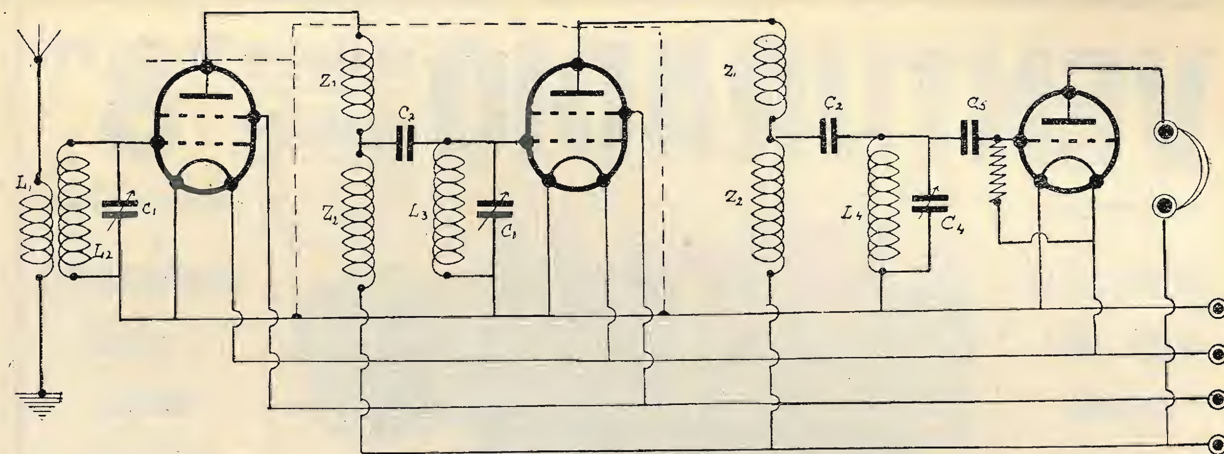


Fig. 4.

sarà quello della fig. 1. Il sistema di collegamento dell'aereo è comune e non abbisogna di spiegazioni. Il tetrodo è collegato colla placca al primario di un trasformatore. Il secondario è un avvolgimento fatto con la massima cura a minima perdita ed è collegato coi capi al condensatore variabile. Il primario del trasformatore funziona nello stesso tempo da bobina di reazione, la quale è comandata dal condensatore variabile C_3.

Il trasformatore dovrà avere un rapporto che sia adatto alle caratteristiche del secondario e a quelle della prima valvola. Il calcolo di questo trasformatore si può fare nel modo che abbiamo indicato a suo tempo nell'articolo citato sul rendimento di uno stadio ad alta frequenza. La formola per il calcolo approssimativo è:

$$n = \frac{X}{\sqrt{Rs \times rv}}$$

Ricorderemo che X significa la reattanza del secondario, Rs la resistenza ohmica e rv la resistenza interna della valvola. Prendendo dei valori medî per la reattanza e per la resistenza del secondario si otterrà, ammettendo una resistenza interna della valvola di 200.000 ohm, un rapporto di 1 : 1,5. Se la resistenza interna della valvola fosse di 300.000 ohm, il rapporto diverrebbe ancora più basso e sarebbe di 1 : 1,2. La valvola americana *UX* 222 ha una resistenza interna di 850.000 ohm ed in questo caso il rapporto dovrebbe essere 1 : 1. Ma noi sappiamo che a mezzo del trasformatore si eleva il potenziale applicato alla griglia e che l'amplificazione maggiore che si ottiene di solito a mezzo del trasformatore dipende dal rapporto di trasformazione. Se si ha ad esempio ai capi del primario una d. d. p. di 10, si avrà ai capi del secondario una d. d. p. di 20. Se con una determinata valvola si ottiene un'amplificazione di 10, con un trasformatore del rapporto 1 :3 si otterrà un'amplificazione di 30. Il grado di amplificazione di potenziale di uno stadio dipende dal rapporto di trasformazione. Nel caso della valvola schermata il rapporto sarà quindi minimo. Si potrà senza diminuire gran che il rendimento sostituire il collegamento a trasformatore con quello a circuito anodico accordato.

Ma noi ritorneremo prima al nostro montaggio della fig. 1. Ammettiamo di avere realizzato lo schema senza usare alcuna schermatura. Se mettiamo in funzione l'apparecchio, il risultato dipenderà dalla valvola che impiegheremo. Conviene tener presente che anche nelle valvole schermate vi è una grande differenza nelle caratteristiche. Una delle caratteristiche più importanti per il nostro esperimento è la mutua conduttività della valvola perchè da questa dipende la sua tendenza maggiore o minore ad oscillare. Per i lettori che non lo sanno ripeteremo che la mutua conduttività di una valvola esprime il rapporto fra il coefficiente di amplificazione e la resistenza interna. Una valvola oscilla più facilmente se la resistenza interna è bassa e se il coefficiente di amplificazione è alto. Dal rapporto fra queste due caratteristiche dipende la tendenza della valvola a generare oscillazioni. La mutua conduttività Gm è data dal coefficiente di amplificazione u moltiplicato per 1000 e diviso per la resistenza interna della valvola.

$$Gm = \frac{u \times 1000}{Ri}$$

il valore che si ottiene è espresso in microampères.

Siccome il coefficiente di amplificazione e la resistenza interna della valvola sono sempre note non è difficile calcolare la mutua conduttività quando non sia già indicata dal costruttore.

Delle valvole schermate che abbiamo avuto occasione di sperimentare, certe avevano una mutua conduttività di circa 300-400 ma., certe invece di 800. Colle prime è ancora possibile ottenere un funzionamento regolare esente da oscillazioni senza ricorrere alla schermatura con un montaggio come quello della fig. 1. Ma se la mutua conduttività raggiunge dei valori maggiori e supera i 500 ma. è indispensabile la schematura completa dello stadio e di solito è anche necessario schermare la valvola stessa.

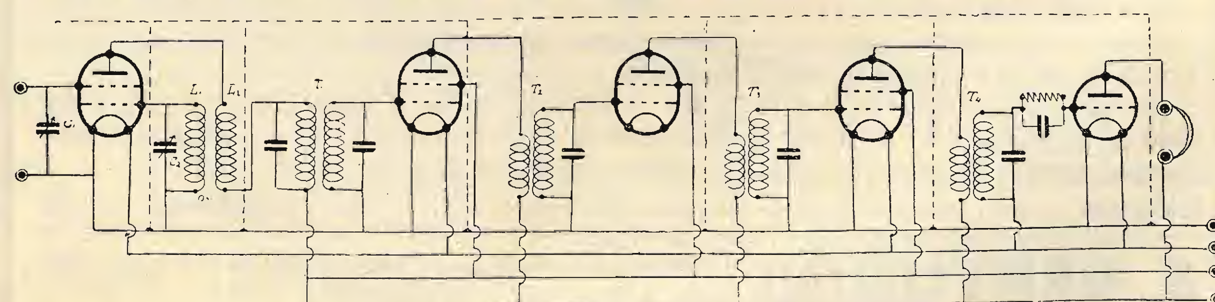


Fig. 5.

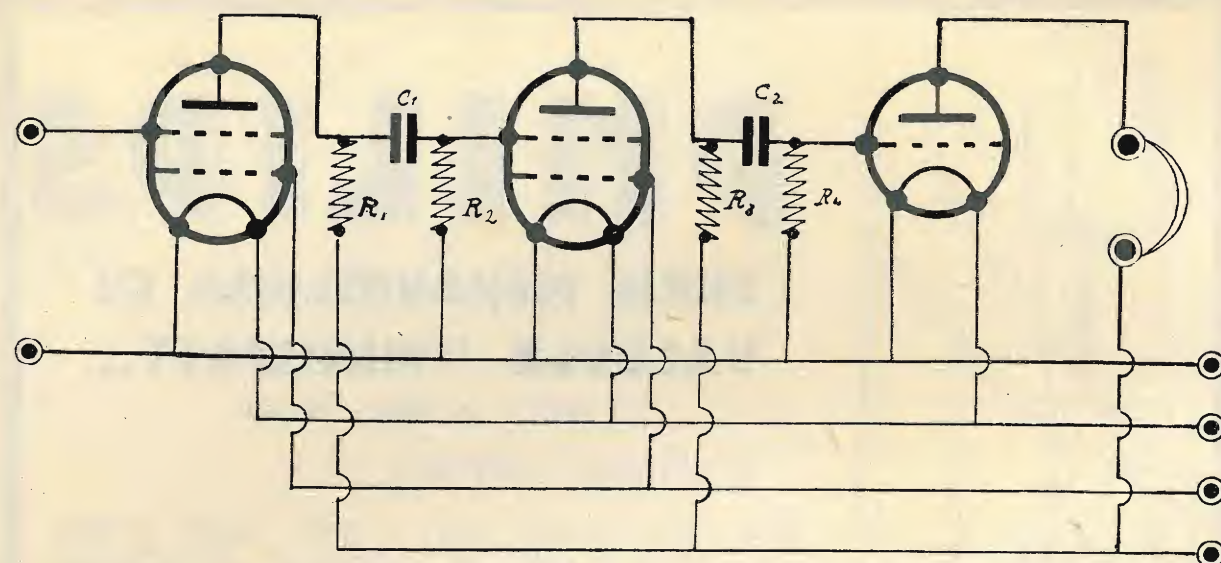


Fig. 6.

Se, come abbiamo veduto, il sistema a trasformatore non apporta un sensibile vantaggio, si può ricorrere per semplicità al vecchio e noto sistema a circuito anodico accordato. Si avrà allora il montaggio della fig. 2. La tendenza ad oscillare si può ancora diminuire a mezzo di impedenze come nello schema della fig. 3. Invece di collegare la placca della prima valvola alla batteria anodica attraverso il circuito accordato, sono inserite due impedenze di valore diverso, Z_1 e Z_2. Z_1 ha una reattanza positiva, la quale ha l'effetto di produrre una sintonia più acuta del circuito L_3 C_3. La impedenza Z_2 invece ha una reattanza negativa e deve avere un valore possibilmente alto. La corrente della batteria anodica viene così separata completamente dalle correnti ad alta frequenza. Queste passano attraverso il condensatore C_2, mentre la corrente continua passa attraverso le due impedenze. Non v'ha nessuna difficoltà di montare due stadî successivi colla valvola schermata e allora si perviene allo schema della fig. 4, il quale non differisce elettricamente dal precedente. Il funzionamento è perfettamente regolare purchè gli stadî siano schermati.

Questi schemi di montaggio dei quali non diamo qui maggiori dettagli, sono citati ad esempio di alcune applicazioni della nuova valvola. S'intende che è possibile realizzare una quantità di schemi e di apportare parecchi perfezionamenti specialmente per assicurare un funzionamento perfetto dell'apparecchio. Soprattutto non vogliamo con ciò significare che il sistema a circuito anodico accordato sia l'unico nè che sia il migliore, ma semplicemente che con questa valvola non si ha un sensibile svantaggio adottandolo. Per conto nostro preferiamo il sistema a trasformatore perchè il circuito anodico rimane completamente separato da quello di griglia e perchè nella maggior parte dei casi si ha anche un vantaggio sia pure lieve nel rendimento.

LA VALVOLA SCHERMATA NELLA MEDIA FREQUENZA.

La valvola schermata si presta benissimo per l'amplificazione a media frequenza. Il rendimento che dà la valvola schermata alle frequenze intorno ai 2000 metri è molto maggiore che alle frequenze della gamma delle radiodiffusioni. È quindi evidente che il miglior partito si può ritrarre dalla valvola schermata impiegandola per l'amplificazione a media frequenza.

Costruttivamente una media frequenza colla valvola schermata non presenta particolarità degne di menzione all'infuori dei trasformatori che devono essere costruiti espressamente per quello scopo e devono avere un rapporto adatto per la valvola. Un esempio è dato dallo schema della fig. 5. Sarebbe anche possibile costruire una media frequenza a circuito anodico

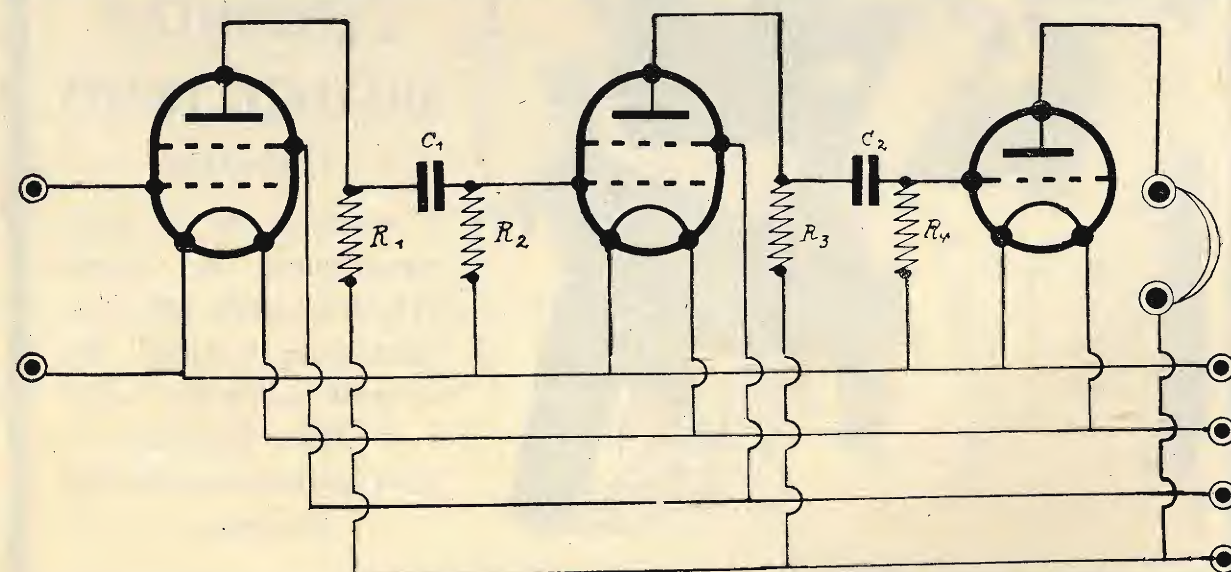


Fig. 7.

accordato secondo le indicazioni che abbiamo date per l'alta frequenza. È naturale che ogni stadio deve essere racchiuso in uno schermo per poter stabilizzare l'apparecchio. A prescindere da questa difficoltà è senz'altro di vantaggio l'impiego della nuova valvola.

La valvola schermata nell'amplificazione a bassa frequenza.

La valvola schermata è stata ideata per l'amplificazione ad alta frequenza, ma è tuttavia possibile impiegarla anche nella bassa frequenza. Il miglior sistema di collegamento sarà in questo caso quello a resistenza-capacità. Noi sappiamo infatti che con questo genere di collegamento si ottengono i migliori risultati usando valvole a grande coefficiente di amplificazione. La valvola schermata dovrebbe perciò prestarsi più di ogni altra per questo impiego. Se non che le valvole schermate hanno quasi tutte resistenze interne molto alte e ciò pone un limite al valore della resistenza anodica che si può impiegare. Se noi usassimo come di solito una resistenza anodica di 1 megohm la caduta di tensione sarebbe tale che renderebbe necessario l'uso di tensioni anodiche eccessivamente elevate quali non si usano solitamente nei circuiti riceventi. Il valore della resistenza anodica deve essere tenuto a circa 250.000 ohm. Realizzando un montaggio come quello della fig. 6 si ottiene un'amplificazione di circa 2000 per tutti i tre stadî con una certa uniformità alle diverse frequenze, sì, da assicurare una riproduzione buona.

Sebbene la valvola schermata sia costruita per essere usata colla griglia esterna come ausiliaria, è tuttavia possibile invertire la funzione delle due griglie e impiegarla come si usa di solito col tetrodo comune. L'amplificatore corrisponderebbe allora allo schema della fig. 7. Con questa disposizione la resistenza interna della valvola viene diminuita e l'amplificazione che si ottiene è superiore a quella realizzabile col montaggio precedente e raggiunge un coefficiente di 3000 per tutti tre stadî. Di solito un montaggio a bassa frequenza di questo genere può funzionare senza inconvenienti anche se non è schermato. Questo accenno all'amplificatore a bassa frequenza dimostra la possibilità di usare la nuova valvola per questa funzione; non è detto con ciò che sia anche la più adatta. Non è escluso d'altronde che si possano realizzare dei risultati migliori scegliendo il tipo di valvola più adatto e inserendo poi nel circuito quelle resistenze che danno il maggior rendimento. Dott. G. Mecozzi.

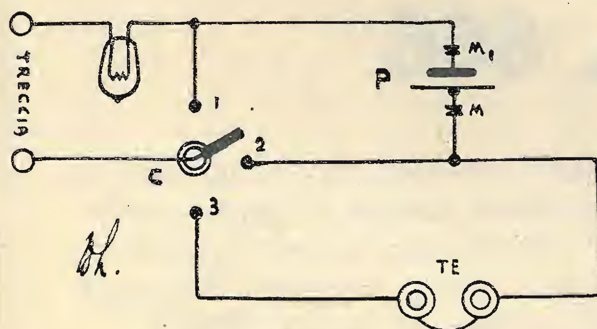
MONTAGGI DEI NOSTRI LETTORI

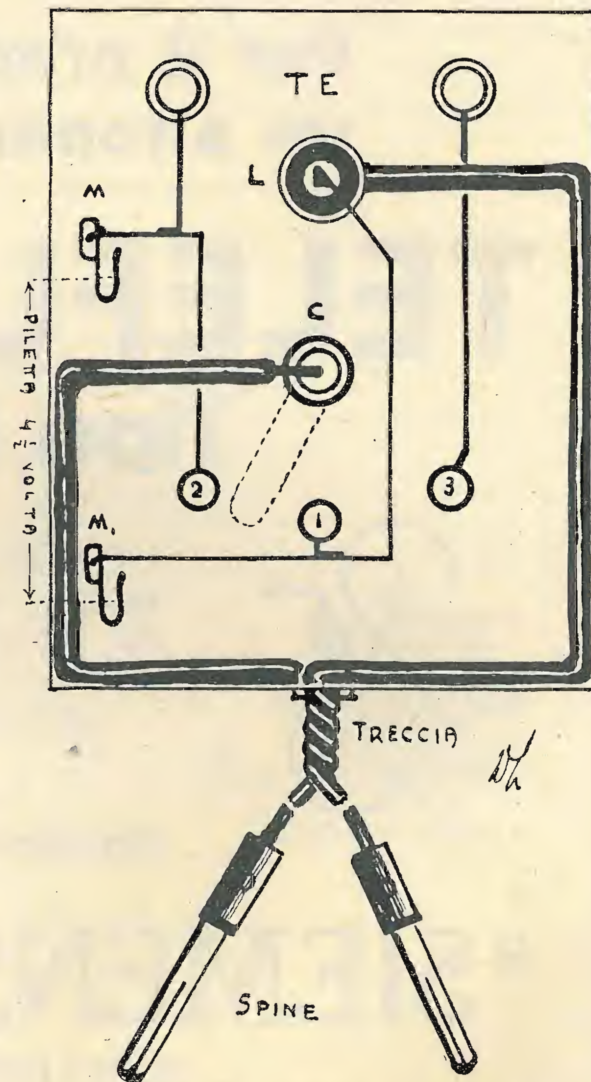
Spett. Rivista *La Radio per Tutti*.

Ti accludo lo schema di un piccolo complesso verificatore da me montato ed ideato che mi è da qualche tempo fedele amico nelle mie tribolazioni radiofoniche.

Come puoi vedere si tratta di un semplicissimo accessorio che fa le veci di apparecchi più costosi con milliamperometro, ecc., e che ciò nonostante può rendere utilissimi servigi al dilettante costruttore.

Per mezzo di un piccolo commutatore (il quale può essere di costruzione casalinga: 3 viti, una piastrina di alluminio o di latta e una vite filettata con dado per fermare l'asse di rotazione) si può inserire in circuito; la sola lampadina (di quelle comuni da 4 volta) per provare gli elementi singoli di batterie anodiche, accumulatori, ecc., oppure la lampadina e la piletta da 4 1/2 volta per provare valvole,





per verificare connessioni, saldature o la continuità di avvolgimenti a debole resistenza: bobine, ecc., infine la piletta e la cuffia, inserendo queste nelle apposite boccole, per verificare la continuità degli avvolgimenti di trasformatori, cuffie, ecc., o l'isolamento di condensatori sia fissi che variabili.

Le mollette *M* e M_1 servono per stabilire il contatto con le lamelle della piletta; la treccia lunga 80-90 cm. finisce con due spine meglio se del tipo lungo per poter arrivare in ogni parte di un apparecchio montato. Il complesso suddetto occupa pochissimo spazio: una cassettina di legno di circa 7 × 9 × 3 cm. e se si avrà l'avvertenza di costruirla in legno leggero e sottile (assicelle compensate ad esempio) si potrà munire l'apparecchio di una fascia di gomma fissata ai due lati della cassettina, cosicchè si possa infilarla al polso come un... orologio (un po' grosso per verità!). Così facendo si resta molto più liberi, perchè la cassetta e la treccia, seguono il movimento delle mani e non impacciano. Se credi possa interessare quanto sopra puoi pubblicare. Con i migliori auguri per te, che vedo migliorare giorno per giorno (ti sono amico fedele dal primo numero: 15-6-924) abbiti i miei saluti affettuosi.

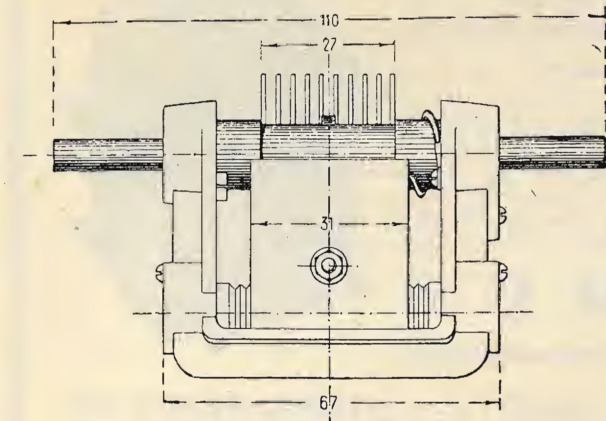
Rag. Donardo Ledaga. — *Milano*.

MATERIALE ESAMINATO NEL NOSTRO LABORATORIO

Condensatore variabile di precisione SSR.

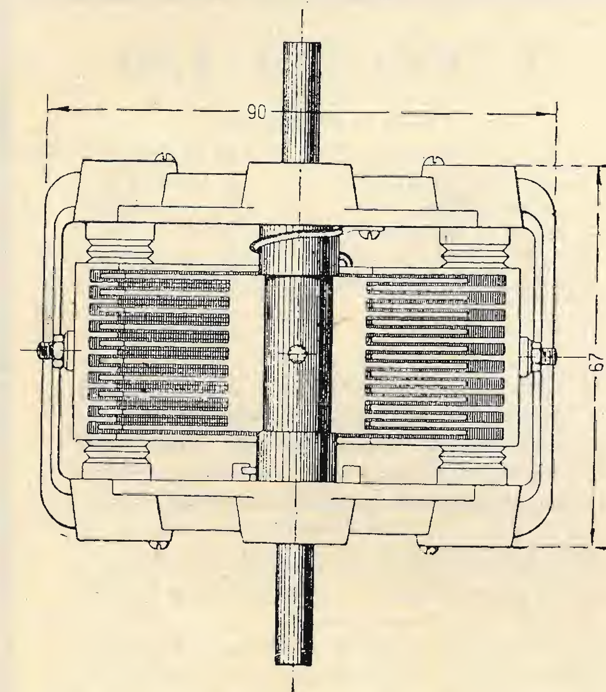
Il condensatore variabile SSR è uno di quei prodotti che attraggono l'attenzione del tecnico ad un primo sguardo. Esso è diverso da tutti i tipi che ci sono fino ad oggi sul mercato e merita perciò un esame più dettagliato.

Si tratta di una costruzione della massima semplicità ma



curata nei minimi dettagli ed eseguita con la massima precisione.

Il primo punto per cui questo condensatore differisce dai tipi usuali è la costruzione delle armature, le quali sono fresate da un blocco. Questo sistema si riscontrava finora soltanto nei prodotti destinati per i laboratori e quindi di prezzi inaccessibili. Esso elimina la resistenza che presentano più o meno tutti i condensatori che hanno le lamine staccate. I punti di contatto fra le lamine e l'albero, essendo metallici sono soggetti a processi chimici come la ossidazione che aumenta la resistenza. Tutti questi contatti



sono eliminati completamente quando l'armatura è composta di un pezzo solo di metallo.

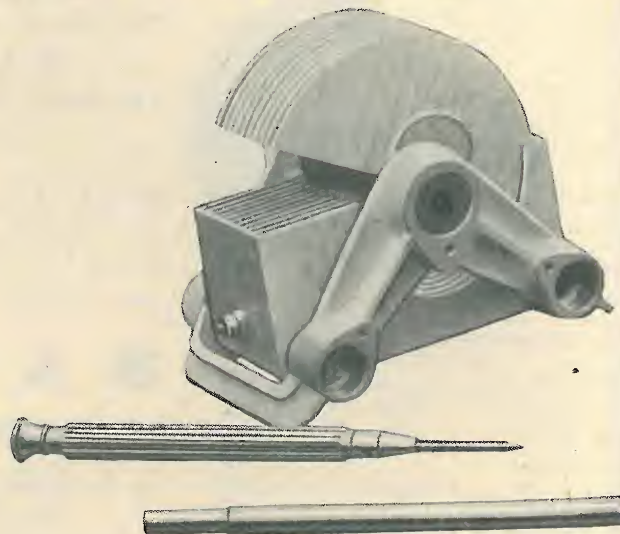
Le armature stesse sono tornite con la massima precisione, ciò che non sarebbe possibile se le lamine fossero staccate.

È assicurato così un movimento perfettamente uniforme del rotore e una variazione eguale a qualsiasi spostamento.

Il materiale di cui sono costruite le armature è una lega elastica di alluminio, la quale impedisce ogni deformazione. Dopo uno spostamento le armature ritornano nella loro posizione.

Il contatto dell'armatura mobile ai morsetti è assicurato a mezzo di un filo flessibile isolato.

La parte mobile gira su sfere e a mezzo di una contro-



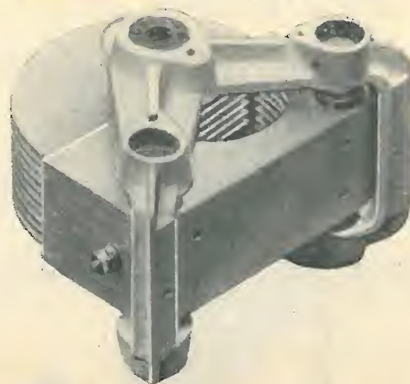
vite è possibile registrare perfettamente la posizione dell'armatura mobile e ottenere una centratura perfetta.

L'asse centrale dei condensatori è sfilabile e permette di usarli con tutta facilità accoppiati a due o a tre sostituendo semplicemente l'asse normale con uno lungo. Questo asse può essere fissato mediante una vite in qualsiasi posizione e permette di adattare la sporgenza al pannello e alla manopola.

A queste eminenti qualità meccaniche del condensatore corrispondono le qualità elettriche che sono state studiate con altrettanta cura.

Innanzitutto è assicurata una variazione uniforme grazie alla perfetta centratura ed alla costruzione delle armature.

Il telaio che serve di supporto è costruito di alluminio fuso e nervato ed ha una forma studiata per ridurre al minimo la capacità residua, e per evitare le perdite che pos-



sono essere originate da correnti parassite, che si formerebbero se il telaio metallico si trovasse nel campo del condensatore.

Ad evitare le perdite nel dielettrico si è usato nella costruzione del condensatore una qualità di quarzo fuso anigroscopico. Questo isolante ha ottime qualità dielettriche ed è certo il migliore che si può impiegare in un condensatore. Per diminuire le perdite l'isolante è racchiuso in uno schermo metallico nell'interno del quale l'intensità del campo è eliminata completamente.

La variazione di capacità dei condensatori SSR è regolata secondo le leggi speciali mediante una sagomatura speciale dell'armatura fissa; la piastra mobile è mantenuta di forma semicircolare per tutte le leggi di variazione; con questo sistema si è ottenuto anche un miglior equilibrio dell'armatura mobile.

I tipi di condensatori SSR sono a variazione lineare di

capacità, a variazione lineare di lunghezza d'onda, a variazione lineare di frequenza e a variazione logaritmica.

Esaminando il condensatore variabile SSR siamo stati lieti di poter constatare come l'industria italiana si avvii decisamente verso una originalità di concezione e una perfezione di lavoro che finora non avevamo certo avuto campo di ammirare nei nostri prodotti, a parte qualche lodevole ma rarissima eccezione.

Non siamo usi, e particolarmente in questa rubrica, ai facili elogi, ma sentiamo il dovere di congratularci con la Società Scientifica Radio per il risultato da essa raggiunto.

« Silentium » dispositivo per eliminare i disturbi industriali della ricezione (Ing. Nino Fracchetti).

Questi dispositivi che dovrebbero eliminare i disturbi della ricezione ci trovano molto scettici riguardo al risultato. Effettivamente il miglior rimedio per i disturbi industriali è la loro eliminazione alla fonte da cui provengono. È tuttavia possibile ottenere anche un'attenuazione dei disturbi prendendo certe misure nel sistema ricevente.

Il « Silentium » è destinato tanto per essere applicato all'apparecchio o alla macchina che causa il disturbo quanto al sistema ricevente stesso. L'unità semplice consiste di due capacità e di due impedenze. Il collegamento dei due circuiti è in opposizione e l'isolamento è curato specialmente per evitare la possibilità di corti circuiti della rete alla quale l'apparecchio può essere collegato. Oltre all'unità semplice esiste un apparecchio che si compone di tre unità e di una capacità variabile il quale permette tutta una serie di combinazioni e può essere collegato agli apparecchi riceventi nei modi più svariati.

È difficilissimo dare un giudizio definitivo su un apparecchio di questo genere se non dopo uno studio accurato e dopo una lunga serie di esperimenti nelle condizioni più diverse.

Noi non siamo purtroppo ancora in grado di dare un parere definitivo e motivato sul funzionamento e sull'efficacia

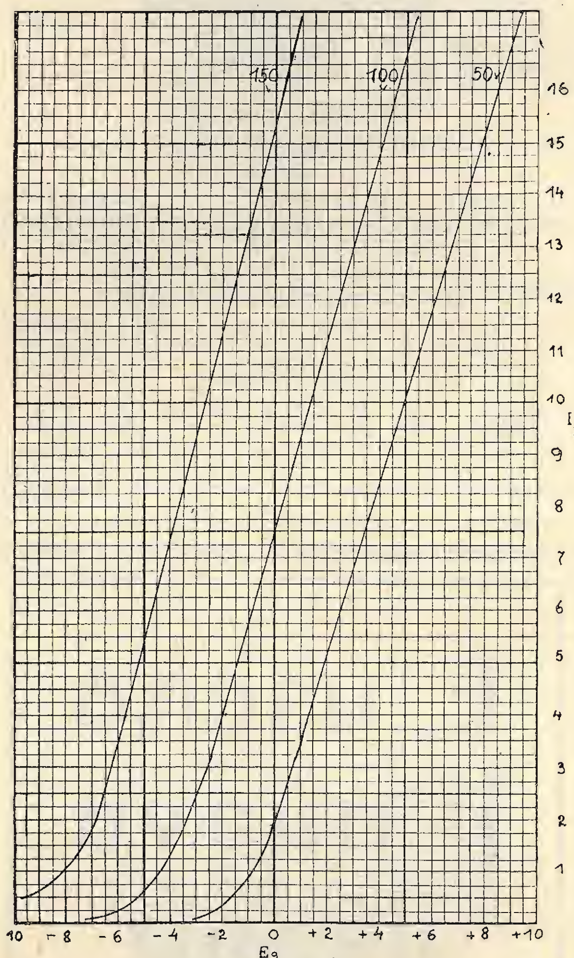


del dispositivo, e ci riserviamo di farlo in seguito. Singole prove da noi effettuate hanno dato in parte risultati buoni. I lettori che dimorano a Milano o in qualche altro centro maggiore conoscono i molteplici disturbi che affliggono continuamente gli ascoltatori e che rendono spesso sgradevole e talvolta perfino impossibile la ricezione. Questi disturbi che sono prodotti dal tram e da ogni genere di congegni elettrici si possono ridurre in misura notevole con l'impiego del « Silentium ». Dopo varî tentativi abbiamo trovato che il collegamento al secondario dell'ultimo trasformatore a bassa frequenza dà una riduzione tale dei rumori da permettere la ricezione anche in condizioni sfavorevoli. In alcuni altri casi, pur trattandosi di disturbi industriali, non siamo riesciti invece ad ottenere una sensibile diminuzione, ma come già detto questo risultato non può essere considerato definitivo perchè il collegamento del dispositivo deve essere studiato specialmente per ogni singolo caso e non ci è stato ancora possibile dedicarci a questo esame con cura sufficiente e non abbiamo potuto provare tutte le innumerevoli combinazioni che si possono fare.

Ci limitiamo perciò a segnalare per ora questo apparecchio, che è certamente ben studiato, e che promette in certi casi una grande utilità, e ci riserviamo di ritornare sull'argomento dando ai lettori piena relazione dei fenomeni e del modo come il dispositivo è stato impiegato; intanto possiamo suggerire l'impiego dell'unità semplice come filtro in parallelo all'altoparlante oppure al secondario di uno dei trasformatori a bassa frequenza con un sensibile beneficio nella gran parte dei casi.

Valvola « Tungsram » G-409 *al bario.*

Questa valvola si aggiunge alle altre valvole al bario (G 408, P 410 e P 415) che sono già note per i buoni risultati che danno. Il filamento al bario puro ha la preziosa qualità di non produrre l'effetto microfonico che è così noioso e di non necessitare l'impiego del reostato. La valvola G409 è destinata principalmente per l'impiego come rivelatrice. Essa ha una emissione più forte della G 408 e



una resistenza interna di 5000 ohf, e si adatta perciò alla funzione di rivelatrice quando il primo stadio ad alta frequenza è collegato a mezzo di un trasformatore. Ad onta della resistenza interna bassa, la valvola ha un coefficiente di amplificazione di circa 12. La valvola dà buoni risultati come rivelatrice a caratteristica di placca, con un potenziale di griglia di circa 8 volta. Le curve caratteristiche sono riprodotte dalla figura.

MUSICALITÀ

Il problema della riproduzione musicalmente perfetta — o almeno di una riproduzione che quanto più è possibile si accosti alla perfezione — si è posto ultimo, in ordine di tempo, fra i problemi che la tecnica della ricezione radiofonica ha dovuto risolvere.

Ed esso è in realtà il problema finale della ricezione, risolubile vantaggiosamente quando tutti gli altri: di selettività, di sensibilità, di potenza, siano stati debitamente risolti. Esso è anche certamente il problema più difficile, sulla cui soluzione pesano, si può dire, tutti gli altri numerosissimi fattori dai quali dipende il buon funzionamento del circuito ricevente. Oggi, però, anche la soluzione della fedele riproduzione si può dire raggiunta, grazie alla perfezione dei circuiti moderni ed alla qualità del materiale che può essere impiegato nei montaggi. E pure, tutti i nostri lettori, avranno notato quanto spesso si sentano ancora altoparlanti grattare in modo sgradevolissimo, borbottare,

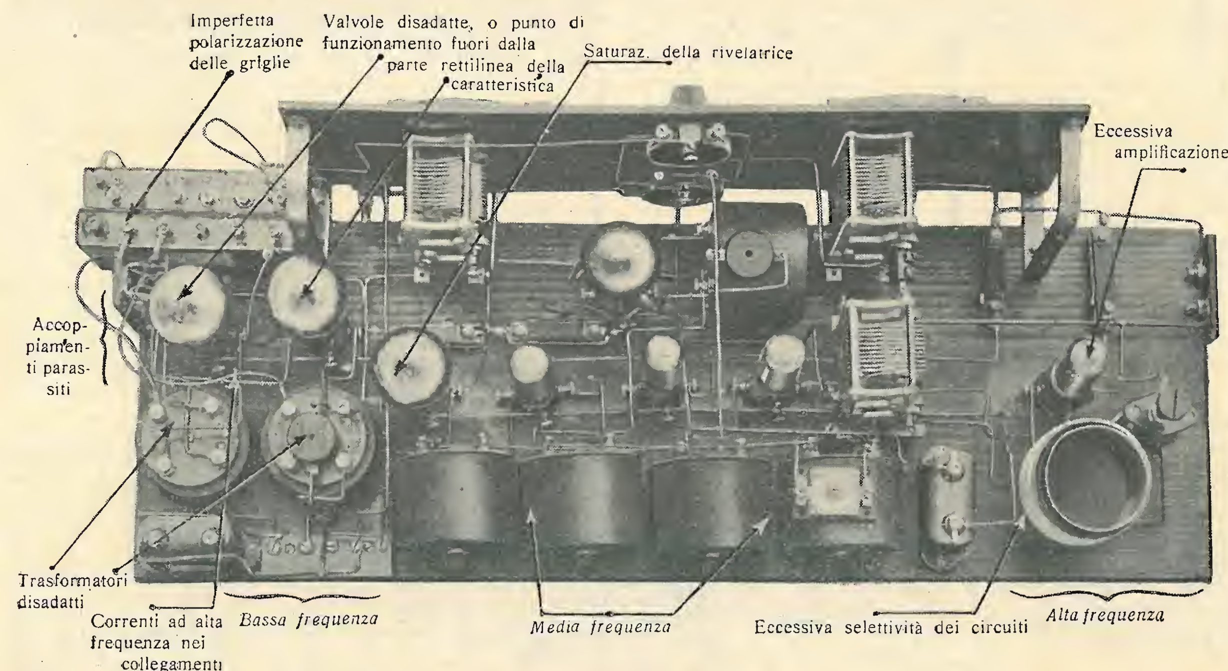


Fig. 1. — Alcune delle principali cause della deformazione delle ricezioni, schematizzate sulla fotografia dell'ultimo apparecchio della *Radio per Tutti*, la supereterodina R. T. 26.

mugghiare, rendere la voce umana quasi indecifrabile, il pianoforte come una specie di fastidioso xilofono, gli archi con un fruscìo cartaceo o una persistente sfumatura metallica, che svisa del tutto il carattere dello strumento... La cosa più triste si è poi che ancora si sentano tali riproduzioni, che sarebbero state tollerabili due o tre anni fa, in locali pubblici, a titolo magari di dimostrazione, o con la ingenua intenzione di offrire un godimento estetico al pubblico del locale... Ancora oggi — e questa è la necessaria conseguenza di un tale stato di cose — si sente quindi chi afferma essere preferibile il grammofono alla radio; o, con maggiore equità, essere entrambi fonti di rumori ingrati, da allontanare dalla casa di un galantuomo dalle ben costrutte orecchie.

La cosa è ancora più curiosa, quando si rifletta alla fama di popolo essenzialmente musicale, che l'italiano gode per indiscussa tradizione.

Nonostante questa fama, che non crediamo usurpata, noi vediamo la maggior parte degli ascoltatori delle radiotrasmissioni, accontentarsi di riproduzioni, le quali talora diventano intelligibili solamente per chi abbia per così dire, decifrato il proprio apparecchio... e stabilita una specie di chiave dei suoni e dei timbri, che gli permetta di risalire dai rumori effettivamente ascoltati... al valore originario delle note e dei suoni, che essi rumori dovrebbero rappresentare.

È indubitato che, in capo ad un certo tempo, ciascuno fa l'orecchio al particolare rendimento della propria bassa frequenza e del proprio altoparlante, tanto è vero — e molti dei nostri lettori ne avranno fatta l'esperienza — che un cambiamento di altoparlante, anche in molto meglio, riesce sempre inizialmente sgradevole.

Ma tutto questo non vale per il grande pubblico, il quale è da noi singolarmente restìo a lasciarsi convertire alla radio, per molteplici e malinconiche ragioni, sulle quali sarebbe superfluo ritornare qui ancora una volta. Il grande pubblico, il quale non si interesserà mai a un *record* di ricezione, o uno qualsiasi di quei tanti dettagli tecnici che formano la delizia dei radioamatori appassionati, non può essere conquistato che attraverso le orecchie. Dategli ricezioni pure, fedeli, non distorte, tali che, almeno nei momenti più favorevoli, possa sussistere l'illusione della reale vicinanza dello *speaker* o dello strumento, ed egli non chiederà di più. Dategli un apparecchio che possa permettergli di andare a cercar fuori d'Italia i programmi e le trasmissioni che lo interessino, se i programmi e le trasmissioni nazionali non sono di suo gradimento, assicurategli una buona ricezione anche dell'estero e con ogni probabilità avrete guadagnato un nuovo aderente alla causa della radio.

Quando egli sarà diventato — basta qualche mese

***

— un radioamatore appassionato, allora potrete anche fargli gustare il piacere delle ricezioni lontane, evanescenti, problematiche, interessarlo ai mutamenti di componenti nel suo circuito, renderlo insomma simile a voi, che spesso, nell'apparecchio cercate e ammirate le possibilità tecniche, indipendentemente e forse più del rendimento estetico, ma inizialmente, la buona riproduzione è il requisito essenziale che egli cercherà nell'apparecchio. Nè, francamente, anche noi sentiremmo di dovergli dare torto. E chi comprerebbe un'automobile per il solo gusto di frugarle dentro o di rendersi scientificamente ragione del perchè vada male?

Ma, dopo questa digressione, ispirata a constatazioni reali e quotidiane, torniamo al nostro argomento

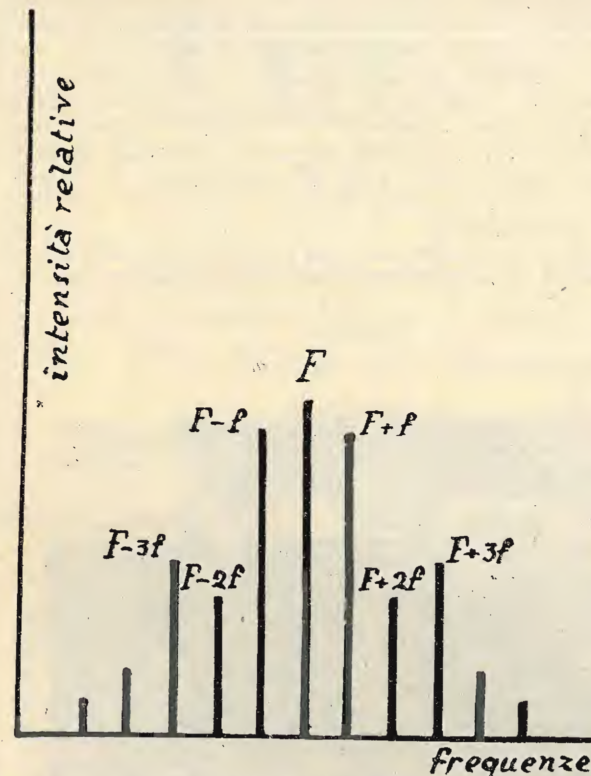


Fig. 2. — Le intensità relative della frequenza dell'onda portante e delle frequenze delle onde modulate.

fondamentale: al problema delle fedeltà della riproduzione, problema difficile quant'altri mai, nel campo della radiotecnica, per la molteplicità delle condizioni che vi influiscono.

* * *

In realtà, le cause di deformazione della riproduzione sono numerosissime: se ne trovano, veramente, in ogni stadio del processo radiofonico, a partire dal microfono per giungere all'altoparlante. Le prenderemo ora rapidamente in esame.

L'audizione non è buona e fedele, se non a condizione che tutti i suoni emessi dall'altoparlante riproducano esattamente, per altezza, timbro ed intensità relativa, i suoni quali sono stati ricevuti dal microfono.

I lettori sanno già come vengano definite queste tre qualità del suono: altezza, timbro ed intensità e sanno ancora che un suono puro è un fenomeno acustico periodico, una oscillazione o meglio un assieme di oscillazioni sinusoidali armoniche, che determinano la nota e il timbro. Tutte le oscillazioni componenti un suono devono venire trasmesse nello stesso modo, fedelmente, qualunque sia la loro frequenza o la loro ampiezza. Le frequenze della gamma consueta sono comprese fra 30 e 10.000 periodi al secondo.

Questo è dunque il fenomeno acustico fondamentale, che deve venire trasformato e ritrasformato, da acustico in elettrico e da elettrico in acustico, senza essere minimamente sfigurato, perchè all'atto della ricezione, la sensazione sia precisa e gradevole come se l'onda sonora provenisse, anzi che dall'altoparlante, dallo strumento o dalle corde vocali dell'esecutore o dello *speaker*.

Ma lungo questo complicato cammino, il suono incontra moltissime possibilità di deformazione, delle quali ora ci occuperemo, partendo però da una premessa, che l'emissione sia perfetta da parte della stazione trasmittente. Non che questa condizione si verifichi... tanto facilmente, ma essa è comunque al di fuori delle possibilità dell'ascoltatore e studiare le deformazioni alla trasmissione sarebbe certamente interessante, ma altrettanto platonico per i nostri fini.

Rispetto all'apparecchio ricevente, le cause di deformazione possono risiedere: nell'alta frequenza, nella rivelazione, nella bassa frequenza.

* * *

Le deformazioni in alta frequenza sono fra le meno conosciute, da parte degli ascoltatori, eppure hanno una importanza fondamentale; non si tratta infatti, come per lo più si pensa, di una inferiorità della valvola rispetto al cristallo o di un difetto dei trasformatori. Anche con un ricevitore eccellente da ogni punto

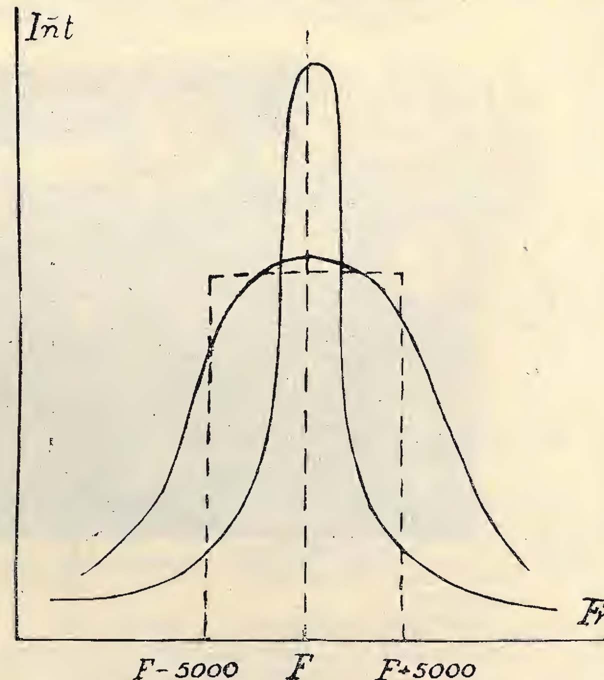


Fig. 3. — Due tipi di curve di risonanza, acuta e piatta, rispetto alla gamma di modulazione consentita a ogni stazione trasmittente.

di vista, la fedeltà ideale di riproduzione non può essere raggiunta. Eccone le ragioni: si sa che, per effetto del piano di Ginevra, due stazioni trasmittenti vicine nella gamma, devono essere separate da 10.000 cicli; ma, come i nostri lettori sanno, tale distanziamento si riferisce alle onde portanti delle stazioni, non alla modulazione. Come si presenta un'onda modulata? Se la frequenza dell'onda portante è F, ed f è la frequenza fondamentale della modulazione, con le sue armoniche $2f$, $3f$, ecc., si ottiene una serie di onde composite di frequenze date da F, $F+f$, $F+2f$, $F+3f$, ecc. e $F-f$, $F-2f$, $F-3f$, ecc. Se si riportano le intensità relative di queste onde sopra un grafico, si ottiene una sorta di « spettro », disposto simmetricamente attorno a F; poichè le frequenze f

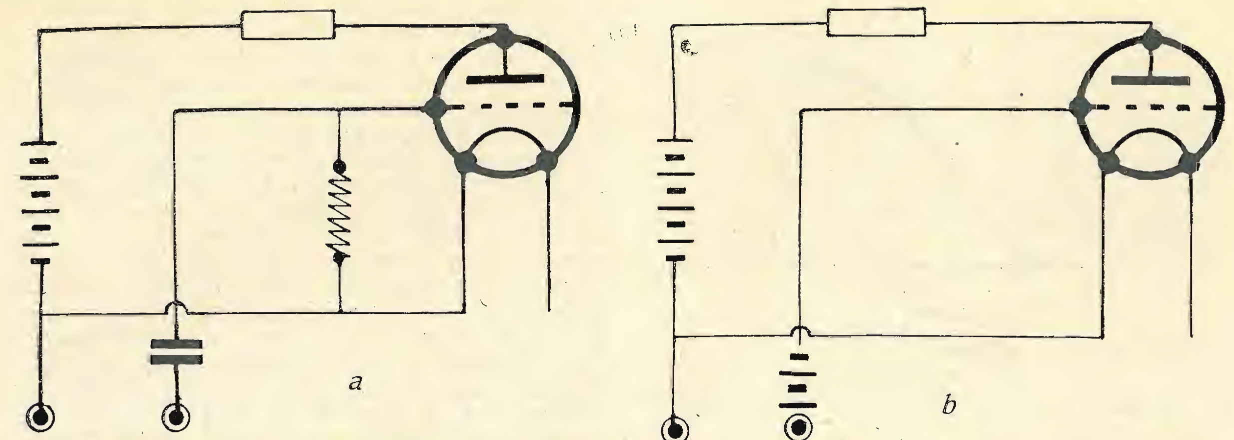


Fig. 4 *a* e 4 *b*. — I due sistemi di rivelazione per griglia e per placca.

e le loro armoniche sono comprese fra 30 e 10.000 cicli, l'estensione dello spettro completo dovrebbe essere di 20.000 cicli, vale a dire il doppio dell'intervallo che separa due stazioni consecutive (fig. 2).

Allora, gli spettri delle due stazioni si ricoprirebbero in parte e perchè, ascoltando una di esse, non si sia disturbati dall'altra, diventa necessario sacrificare una parte dello spettro; si sacrificano le note acute, praticamente, a partire da 5000 cicli. Questo è quanto fanno la maggioranza delle stazioni trasmittenti, per ridurre le possibilità di interferenze.

Ora, come dicevamo in principio, è questa una causa di deformazione nella ricezione, la quale si sottrae completamente alle possibilità dell'ascoltatore; occorre però dire che essa non ha una grandissima importanza, finchè la riduzione dei registri alti sia mantenuta nei limiti sopra indicati.

Ma bisogna porre attenzione a non aggiungere a questa decurtazione, di origine esterna, un'altra ad opera dell'apparecchio: bisogna curare che i diversi circuiti ad alta frequenza non amputino ancora, o amputino il meno possibile la restante gamma di 10.000 cicli. Vale a dire, bisogna curare che essi non siano eccessivamente selettivi. Se la curva di risonanza è troppo acuminata, infatti, le frequenze musicali ne verranno di molto indebolite. La curva ideale sarebbe rettangolare e solamente i filtri a passaggio di banda potrebbero dare una curva simile (fig. 3 e 5).

Per i circuiti a risonanza, è importante non diminuire troppo il loro smorzamento. Si badi bene che la pretesa di una grandissima selettività da parte di un apparecchio, conduce ineluttabilmente ad una deformazione.

Da questo punto di vista, dice il Decaux in *T. S. F. Moderne,* si presenta come vantaggioso l'impiego dell'antenna, perchè la resistenza dell'antenna smorza il circuito d'accordo. Questa è forse la ragione che spiega la grande diffusione di ricevitori su antenna nei paesi di lingua inglese, i cui pubblici hanno una sensibilità radiofonica molto sviluppata e pretendono dai loro apparecchi, dal punto di vista musicale, più di quanto non ne esiga la media degli ascoltatori latini. Lo stesso autore suggerisce che sarebbe interessante cercare una combinazione di telaio e di antenna, allo scopo di ottenere un effetto direzionale, correggendo la diminuzione di selettività.

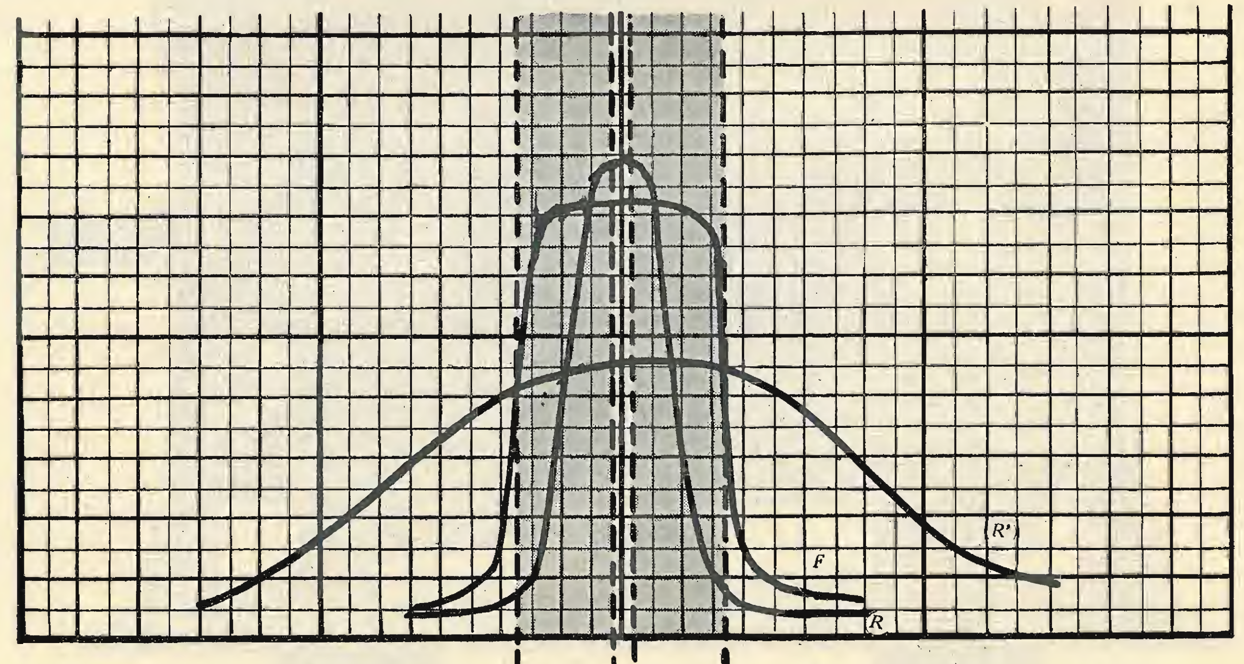


Fig. 5. — Sono segnate in grigio le due bande di modulazione, ai due lati della frequenza dell'onda portante. Un circuito accordato con condensatore fornirà una curva di risonanza della forma della *R*, con un massimo al sommo, il che significa un'ottima selettività, ma nessuna fedeltà di riproduzione, perchè la curva è troppo angusta nella zona del massimo per poter amplificare le bande. Operando invece con un circuito oscillante smorzato, si ottiene la curva *R'*, il cui appiattimento garantisce senza distorsioni l'amplificazione per tutta la banda; tale amplificazione è però minore che per *R*. Per quanto riguarda la selettività, invece, essa sarà pressochè nulla, poichè le lunghezze d'onda esterne alle bande saranno amplificate ugualmente.

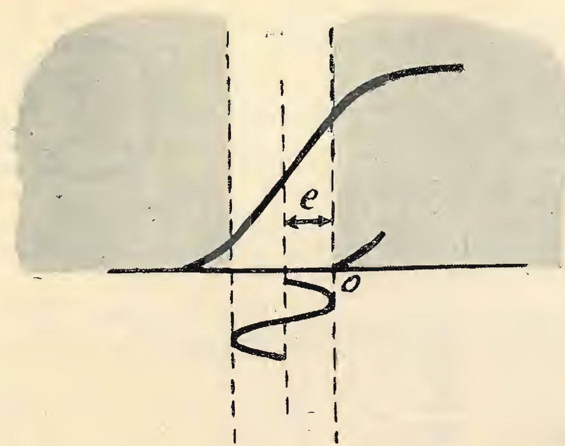


Fig. 6. — Il valore della polarizzazione negativa è uguale alla tensione alternata massima applicata, metà della variazione della tensione di griglia.

Passando alla amplificazione in alta, non conviene esagerare l'amplificazione per stadio, la quale soluzione, in genere, rende necessaria una risonanza molto acuta (tranne che per la valvola a griglia schermo). Conviene piuttosto associare parecchi stadi, perchè in tale modo la curva risultante si avvicinerà maggiormente al rettangolo teorico (fig. 5).

Il circuito di placca accordato, che è smorzato dalla resistenza interna della valvola, è, da questo punto di vista, preferibile al trasformatore, a meno che il trasformatore non sia avvolto con filo molto fine. Queste norme e queste precauzioni, naturalmente sono da adottare anche negli amplificatori a media frequenza degli apparecchi a cambiamento di frequenza.

La reazione non è consigliabile, perchè, se essa dà un aumento di sensibilità, esagera contemporaneamente l'acutezza delle curve di risonanza e distrugge le note acute, fatto che è certo ben noto ai nostri lettori.

La rivelazione introduce spesso nei ricevitori una apprezzabile distorsione. Il nostro lettore, che ha seguito la serie degli apparecchi R. T., sa che la maggioranza degli apparecchi radioriceventi impiega rivelazione per la griglia. Solo recentemente si è accennata una manifesta tendenza alla rivelazione con la placca e a questi criteri corrisponde il nostro ultimo apparecchio a cambiamento di frequenza R. T. 26. Quali sono le ragioni di questa preferenza? Un esame della fig. 4 *a* e *b* chiarirà la questione. Nella rivelazione per placca, nessun organo offre proprietà che variino con la frequenza; l'altro schema, invece, quello della rivelazione per griglia, come si vede, comprende un condensatore, la presenza del quale fa sì che il rendimento del rivelatore diminuisca quando cresce la frequenza della modulazione, tanto da indebolirsi di molto per le frequenze piuttosto elevate. Questo fatto giustifica la superiorità degli apparecchi a cambiamento di frequenza che non hanno rivelazione a griglia, perchè il loro rendimento rimane costantemente buono per le frequenze di modulazione, o di battimenti fuori dei limiti dell'audibilità. Per questa stessa ragione è vantaggioso avere una resistenza di fuga poco elevata in valore.

La saturazione della rivelatrice è un'altra causa di deformazione; nei sensibilissimi ricevitori moderni, tale saturazione viene raggiunta più facilmente di quanto non si creda.

La rivelazione per griglia è più sensibile dell'altro sistema — ragione che solitamente la fa preferire — per le trasmissioni deboli, ma per trasmissioni di discreta o di molta potenza, la saturazione viene quindi raggiunta con molto maggiore rapidità e allora si torna a presentare il vantaggio della rivelazione per placca.

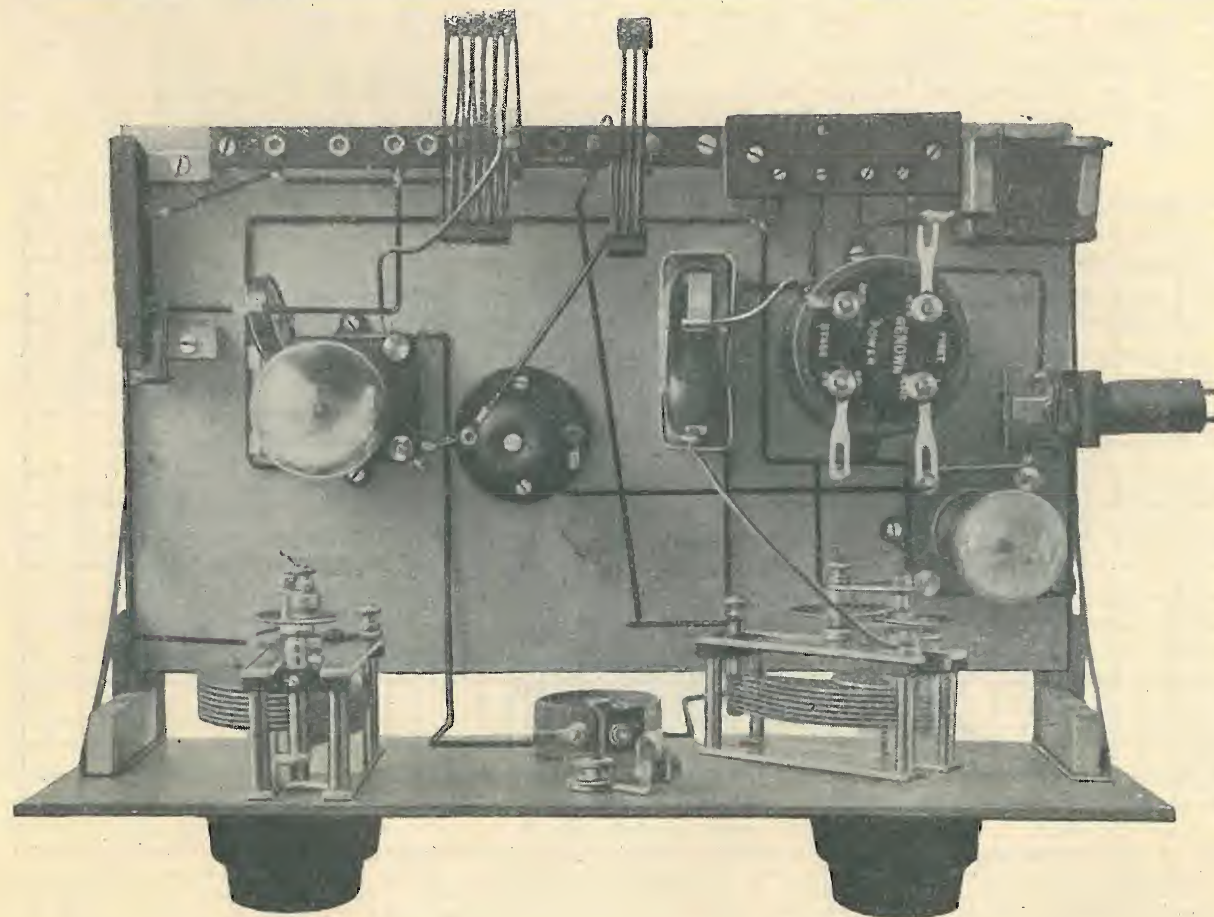


Fig. 7. — Come deve essere disposta la bassa frequenza in un apparecchio a onde corte, in cui le questioni di perdita sono essenziali nei riguardi della riproduzione.

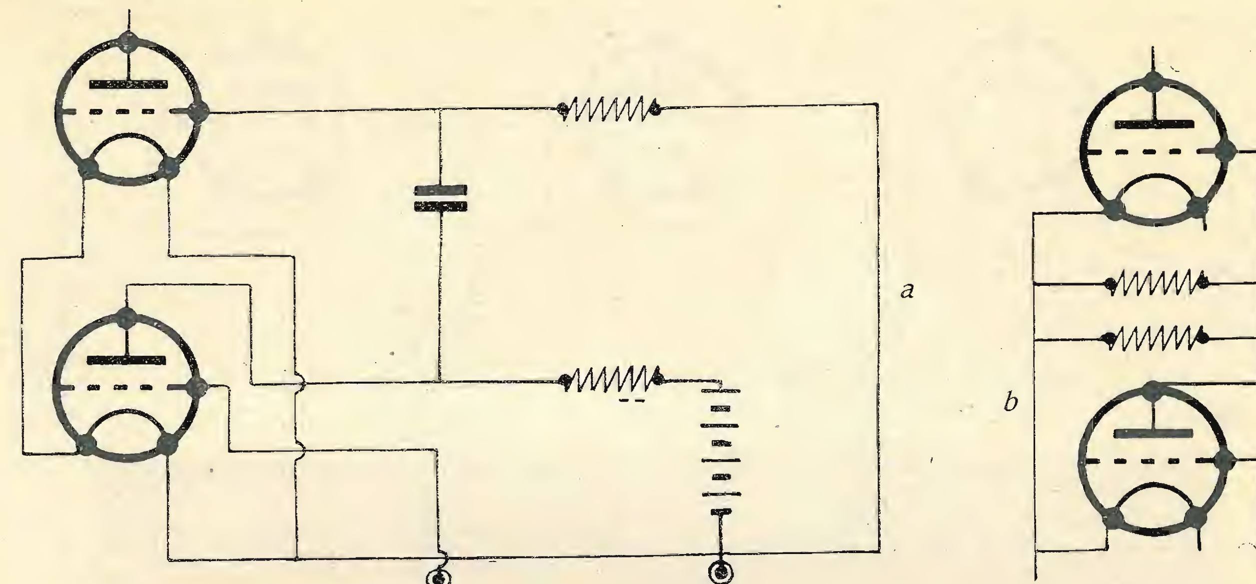


Fig. 8. — Schema di bassa frequenza collegata a resistenza-capacità; con le valvole moderne a grande coefficiente di amplificazione e grande valore d'impedenza anche questo tipo di collegamento va considerato con nuovi criteri, come diciamo nel testo. La fig. 8 *a* dà lo schema di uno stadio completo: la capacità di accoppiamento, molto elevata, costituisce un corto circuito per l'alternata, così che lo schema, per le correnti alternate, si riconduce a quella della fig. 8 *b*.

Del resto, la ricezione di trasmissioni troppo deboli, non riesce mai soddisfacente, data la eccessiva amplificazione che si rende necessaria in bassa frequenza.

L'impiego di un milliamperometro di placca permette di restare nei buoni limiti: una diminuzione di corrente fra uno e cinque decimi di milliampère circa, quando si passa alla sintonia.

Questa deformazione dovuta alla saturazione, come quella delle valvole a bassa frequenza, dipende dall'ampiezza e quindi crea armoniche parassite, mentre le altre distorsioni sono in funzione della frequenza e sopprimono le note acute o le armoniche.

La rivelazione su cristallo sarebbe ottima, quanto a qualità, ma è fastidiosa la sua instabilità. Anche progetti di apparecchi complessi, a cambiamento di frequenza e a rivelazione per cristallo, che erano stati eseguiti nel nostro laboratorio, vennero poi abbandonati, come poco pratici, per la maggioranza dei dilettanti, per questa precisa ragione.

* * *

Nella bassa frequenza, che è uno dei punti più critici di ogni ricevitore, per quanto riguarda le deformazioni della ricezione, queste prendono origine sia nell'amplificazione, sia nell'altoparlante.

Nell'amplificazione, le due fonti principali di distorsione sono le valvole e gli organi di collegamento; il lettore che abbia seguito gli studi che abbiamo dedicati alla amplificazione a bassa frequenza, deve ormai essersi famigliarizzato con questi argomenti. Egli sa che le valvole impiegate per la bassa frequenza e specialmente l'ultima richiedono speciali precauzioni perchè se ne possa ottenere una riproduzione fedele; la valvola deve essere fornita di una potenza adatta e la sua griglia deve essere polarizzata negativamente. È necessario, infatti, che la griglia non diventi mai positiva, per evitare la formazione di una corrente di griglia, la quale è origine di una caduta di tensione nel secondario del trasformatore, o nella resistenza di griglia e quindi introduce una rivelazione parassitaria che dà false armoniche. Il valore della polarizzazione negativa deve dunque essere uguale alla massima tensione alternata applicata (metà della variazione della tensione di griglia).

È opportuno polarizzare tutte le valvole della bassa frequenza, anche la prima, leggermente, anche perchè questo permette di economizzare sulla corrente di placca. Una volta determinato il valore della polarizzazione, il problema non si può dire ancora risolto, perchè è necessario che la tensione alternata applicata alla griglia della valvola non faccia uscire il punto di funzionamento dalla parte rettilinea della caratteristica, il che parimenti porterebbe a un fenomeno di rivelazione.

Ne segue ancora che questa parte rettilinea della caratteristica deve essere abbastanza sviluppata perchè il gomito inferiore non cominci se non per valori di tensione di griglia più negativa del doppio della polarizzazione e perchè il gomito superiore sia nelle regioni delle tensioni di griglia positive (fig. 6).

Questa condizione sottintende, per le ultime valvole, una corrente di saturazione rilevante e tensioni anodiche elevate, sopra tutto se l'obliquità è considerevole, come avviene nelle valvole moderne, in cui la pendenza va sempre aumentando.

È difficile, del resto, costruire valvole che soddisfino interamente a queste condizioni. Un eccellente mezzo per certificare se il montaggio di una valvola a bassa frequenza è corretto, sta nel misurare la sua corrente di placca.

L'intensità della corrente di placca deve rimanere costante durante la ricezione di una medesima trasmissione: una sua diminuzione indicherebbe una deformazione causata dalla corrente di griglia, mentre un suo aumento mostrerebbe che si è raggiunto il gomito della caratteristica. I due effetti possono coesistere, ma non giungono mai a compensarsi giustamente.

Il sistema di collegamento fra gli stadi si riduce, attualmente, a due varietà: accoppiamento a trasformatori e a resistenza capacità. Il collegamento a induttanza e capacità non viene più impiegato, se non come caso speciale del collegamento a trasformatori.

Il collegamento a trasformatori fino a non molto tempo fa non godeva gran fatto le simpatie degli ascoltatori amanti della fedeltà di riproduzione. Bisogna dire in verità che, per molto tempo, i costruttori di apparecchi non ebbero a loro disposizione che trasformatori i quali, se potevano essere eccellenti per la telegrafia, erano pessimi per la telefonia.

La ragione sta in parte nel fatto che i primi trasformatori erano stati costruiti con l'intento di rendere particolarmente bene, per la trasmissione in Morse, certe note più gradevoli all'orecchio.

Ma ora, la tecnica progettistica e costruttiva dei trasformatori ha compiuto grandi progressi ed il mer-

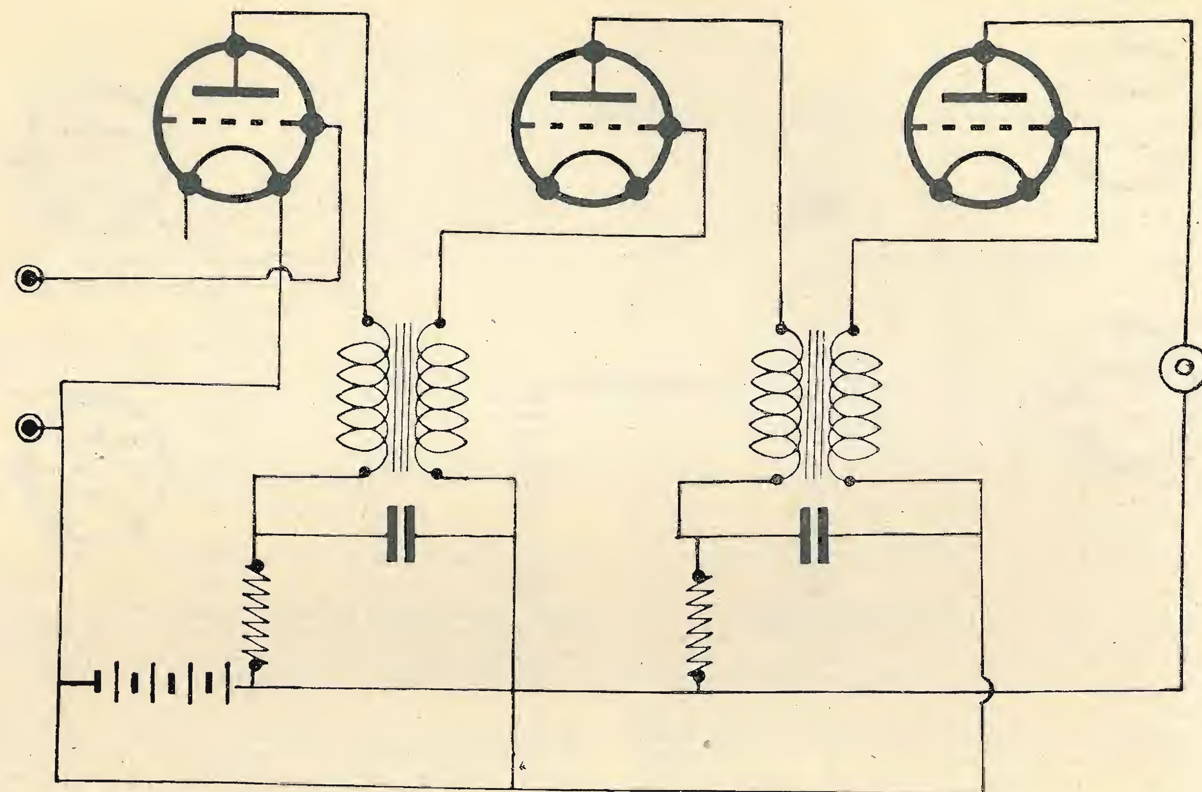


Fig. 9. — Tipo di amplificatore a bassa frequenza a trasformatori.

cato offre molti tipi di trasformatori che possono appagare tutte le esigenze del dilettante costruttore, con ottima amplificazione per tutte le note nella gamma da 50 a 5000 cicli (fig. 10).

È difficile indicare i principî generali per la scelta di un buon trasformatore; alcuni criteri possono essere quelli che esporremo qui, ma è doveroso avvertire che esistono in commercio trasformatori, pure ottimi, che ne prescindono totalmente.

Le lamine devono essere di ottima qualità, allo scopo di evitare perdite per isteresi; contrariamente all'antico motto « molto filo e poco ferro », sono necessari molto filo e molto ferro per ottenere una sufficiente resistenza apparente del primario, specialmente se la corrente di placca è cospicua. Un leggero intraferro è efficace per la maggior parte dei casi; la capacità ripartita degli avvolgimenti è un grave difetto, perchè essa shunta i circuiti per le note alte e può creare risonanze; essa dovrà essere ridotta con tutti i mezzi che sono suggeriti dalla tecnica. Anche la capacità fra primario e secondario dovrà essere quanto è possibile diminuita, per evitare accoppiamenti parassitari. Ricorderemo qui al dilettante costruttore che la pratica consistente nel disporre, per ragioni svariate, capacità fisse sugli avvolgimenti di un trasformatore, senza altre precauzioni, può essere funesta alla qualità della riproduzione.



Fig. 10. — Due tipi di trasformatori esperimentati con successo nella serie R. T.: il Weilo e il KDU della Ram.

* * *

L'amplificazione a resistenze ha sempre goduto buonissima fama e noi stessi, nella rivista, tempo fa, e finchè non erano comparsi i tipi più moderni di trasformatori per la bassa frequenza, abbiamo sempre preferito consigliarla ai nostri lettori.

Ma oggi, con le caratteristiche moderne delle valvole, nonostante la sua semplice teoria, il suo impiego esige parecchie precauzioni, che troppo spesso il dilettante costruttore trascura. Oggi, si potrebbe anzi asserire che, a parità di amplificazione, un amplificatore a trasformatori può essere più fedele di un amplificatore a resistenza capacità. La ragione per la quale, inizialmente, il collegamento a resistenza capacità era ritenuto come particolarmente adatto ad evitare deformazioni — a condizione, beninteso, di avere una capacità di collegamento sufficiente per lasciar passare le correnti di frequenza più grave — stava nel fatto che si trascuravano le capacità interne delle valvole, cosa giustificabile con le valvole di un tempo, a debole resistenza di placca, dotate del resto di rendimento molto scarso.

Con le valvole moderne, dotate di grandi coefficienti di amplificazione, di elevate resistenze interne, con le grandi resistenze esterne che si impiegano attualmente, le cose sono molto cambiate.

Consideriamo lo schema di uno stadio (fig. 8 *a*): la capacità di accoppiamento, considerata molto elevata, costituisce un corto circuito per la corrente alternata, così come pure la batteria di placca. Quindi, per le correnti alternate, lo schema può essere ricondotto a quello della fig. 8 *b*. Ora, sulle resistenze vengono ad inserirsi in parallelo la capacità filamento-

placca della prima valvola e la capacità filamento-griglia della seconda valvola. A questa, secondo la teoria di Miller, viene ad aggiungersi l'effetto dovuto alla capacità griglia-placca; questo effetto è equivalente ad una capacità uguale a $K + 1$ volte la capacità griglia-placca, e posta fra il filamento e la griglia. Nelle valvole moderne, nelle quali il coefficiente K raggiunge spesso valori di 50, si ottengono così valori considerevoli. È facile vedere che, in rapporto alla resistenza interna della prima valvola, che è elevata, la capacità risultante si comporta come uno shunt collocato sulla resistenza esterna, la quale è pure elevata, e la cortocircuita per le frequenze elevate. Si arriva talora a sopprimere tutte le note acute e a ottenere risultati pari a quelli dei peggiori vecchi trasformatori.

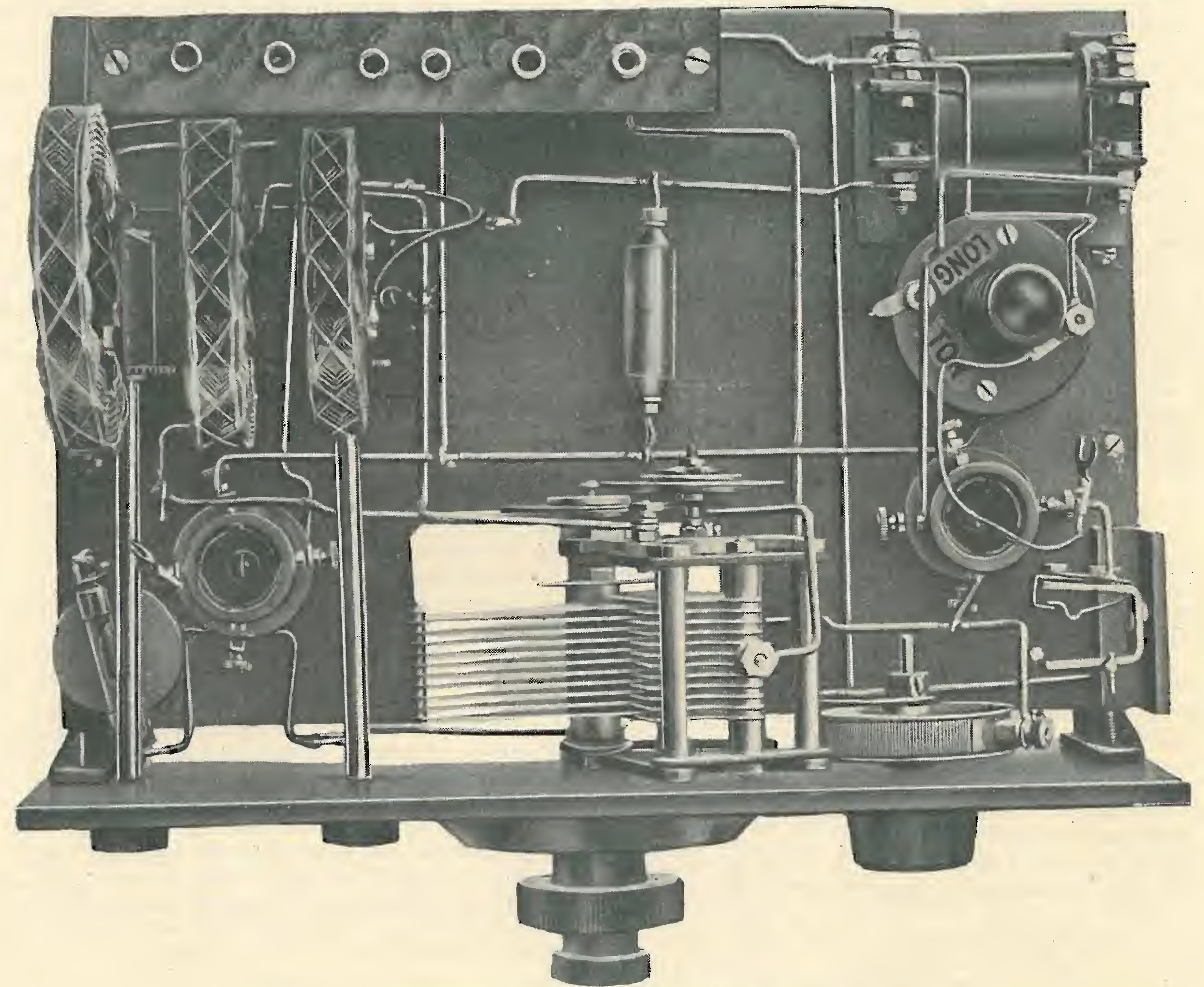


Fig. 11. — Un esempio di collegamenti razionali per la bassa frequenza.

Anche la resistenza di fuga non deve essere troppo elevata, perchè la costante di tempo del sistema condensatore-resistenza deve rimanere ad un valore abbastanza basso da permettere il passaggio alle frequenze più elevate.

I nostri lettori sanno ancora, del resto, che è molto difficile impedire che una valvola, montata a resistenze, non riveli, poichè il condensatore e la resistenza di fuga costituiscono effettivamente un circuito rivelatore; non basta collegare la resistenza all'estremità, negativa del filamento, poi che anche in questo caso permane ancora una leggera corrente di griglia; anche polarizzando negativamente, si ha ancora in certi casi rivelazione delle trasmissioni più forti. Inoltre, le valvole dotate di grande resistenza interna, hanno il gomito della caratteristica molto spostato a destra e non si può dare loro una polarizzazione molto forte, sotto pena di introdurre un fenomeno di rivelazione per placca.

* * *

Tutti gli amplificatori con parecchi stadi, di qualunque tipo siano, sono poi soggetti ad altre cause di deformazione: gli accoppiamenti parassitari. Tutti i nostri lettori conoscono certamente i fischi e i grugniti tanto spesso prodotti dall'amplificazione a bassa frequenza: essi provengono, sia da accoppiamenti anormali fra gli stadi, sia da correnti ad alta frequenza che circolano nei circuiti a bassa frequenza, il che è poi sostanzialmente la stessa cosa.

Anche se il fischio non si innesca, la reazione prodotta esagera l'amplificazione della frequenza che il sibilo avrebbe e, per conseguenza, altera l'audizione. È quindi necessario sopprimerla.

Una prima causa di accoppiamenti parassiti sta nella resistenza interna della comune sorgente di tensione di placca. Il fatto è noto da tempo e il rimedio, il quale consiste nell'inserire ai terminali dell'alimentazione un condensatore da due microfarad, è pure ben noto e in certo senso tradizionale; però esso è spesso anche insufficiente. È facile constatare che per la frequenza di 200 cicli, ad esempio, un simile condensatore ha una resistenza apparente di 400 ohm. Se la resistenza interna della sorgente alimentatrice è di 200 ohm, il condensatore non può che operare una riduzione sui 150 ohm, valore che è ancora troppo elevato e non impedisce i grugniti più bassi dell'am-

plificatore. Un mezzo migliore consiste nell'intercalare in serie su ogni circuito di placca, fatta eccezione per l'ultimo, una resistenza di circa 20.000 ohm e nel chiudere il circuito al filamento per mezzo di un condensatore di 2 microfarad; in queste condizioni, un tale condensatore, rispetto ai 20.000 ohm, si comporta come un corto circuito.

* * *

Gli accoppiamenti induttivi e capacitativi, dovuti alla vicinanza dei componenti e dei collegamenti, producono parimenti delle distorsioni. L'invertire i collegamenti a un trasformatore, costituisce un modo poco consigliabile di ovviare all'inconveniente, perchè i trasformatori moderni posseggono una curva piatta solamente in un senso determinato. La sola precauzione veramente efficace consiste nello studio razionale dei collegamenti, al quale proposito rimanderemo il lettore ai recenti articoli del Dott. Mecozzi sul montaggio degli apparecchi (*Radio per Tutti*, N. 20).

Molto si può ottenere da collegamenti ben eseguiti e ben calcolati (fig. 11); la circolazione dell'alta frequenza è difficile da evitare: quelli fra i nostri lettori che hanno costruiti apparecchi per le onde corte (fig. 7) avranno notato che è compito molto più arduo montare senza fischi due stadi a bassa frequenza per le onde corte che per le onde lunghe — e questo solamente quando la reazione è innescata. Le impedenze e gli altri artifici che volta a volta si consigliano, hanno spesso un'efficacia molto ridotta. Un buon rimedio può essere costituito dalla introduzione di una resistenza di qualche centinaio di migliaia di ohm in serie nel circuito di griglia della bassa frequenza, a causa della capacità filamento-griglia, che shunta l'insieme del circuito. Ma anche questo deve essere fatto in modo da non impedire il passaggio delle note acute.

* * *

L'ultima fase della ricezione radiofonica è costituita dall'altoparlante, il quale è certamente l'organo più incriminato di tutti, a proposito di fedeltà e di musicalità della riproduzione.

E bisogna ammettere che l'altoparlante è stato fra gli ultimi componenti del complesso ricevente ad essere perfezionato e portato all'altezza delle qualità oggi possedute dalla maggior parte degli altri elementi del ricevitore. Sino a non molto tempo fa, gli altoparlanti erano, in massima, detestabili, quanto a qualità di rendimento acustico. Oggi siamo in possesso di altoparlanti dai quali difficilmente si potrebbe pretendere di più: essi costano cari, è vero, ma anche la folla degli altoparlanti di minor costo ha enormemente migliorato le qualità di riproduzione. Non è quindi giustificato l'atteggiamento di chi per partito preso ha bandito l'altoparlante preferendogli la cuffia. Certo, meglio una buona cuffia che un cattivo altoparlante. Ma una cuffia non potrà mai rendere, anche teoricamente, quanto rende un buon altoparlante, il quale è il solo strumento che possa riprodurre fedelmente i suoni. Anche in questo caso, però, bisogna saper trarre partito dalle proprietà che il progettista e il costruttore hanno conferite all'apparecchio. Noi crediamo fermamente che una grande maggioranza di altoparlanti rendano male, perchè l'ascoltatore non ha saputo porli nelle condizioni più opportune di rendimento.

Oggi esistono, in massima, tre categorie di altoparlanti: a tromba, diffusori e a bobina mobile (altoparlanti elettrodinamici). L'altoparlante elettrostatico, che pure possiede ottime proprietà, non è ancora entrato nella pratica.

L'altoparlante a tromba fu il primo a fare la propria comparsa sul mercato radio e la sua primissima forma fu quella dell'elemento di cuffia al quale era stato adottata una trombetta conica. Poi agli altoparlanti si applicarono trombe a imitazione di quelle grammofoniche, con un rendimento che andò migliorando molto lentamente, sin quando la voga dei diffusori rivolse verso di questi tutte le simpatie del pubblico. Ora la tromba sembra ritornare sotto la forma esponenziale, la quale però, per quanto teoricamente interessante, dà sempre un apparecchio troppo ingombrante, sopra tutto quando si voglia ottenere la riproduzione ottima delle note basse.

Comunque, i problemi relativi alla tromba, profilo, profondità, armoniche, frequenze proprie, ecc., sono problemi inerenti semplicemente alla diffusione del suono; un'altra serie di problemi sta nell'apparato motore, che fa vibrare il diaframma. Quest'apparecchio, che sostanzialmente è identico a quello dei diffusori, fatta eccezione per la membrana, richiede cure molto speciali; da esso si richiede che funzioni convenientemente sopra una gamma di frequenza molto estesa; la sua inerzia dovrà quindi essere tanto ridotta che esso possa seguire le frequenze di 5000 cicli mentre le sue qualità elettriche gli devono consentire di vibrare ancora per frequenze molto gravi.

La maggior parte delle cuffie, invece, si trova in condizioni molto diverse: esse hanno membrana incastrata e per forza di cose piccola, la quale presenta una risonanza molto netta da 800 a 1000 cicli (requisito che in molti casi è volutamente scelto), mentre non dà quasi più suono verso gli estremi della gamma.

Il punto più delicato, per gli altoparlanti, è la riproduzione delle note gravi; e questo è il problema che, da parte dei costruttori, è stato oggetto di più assidue cure; molti radioricevitori alimentati in alternata non danno il russìo, semplicemente perchè l'altoparlante è incapace di riprodurre i 50 cicli al secondo.

Una delle ragioni della voga dei diffusori deve essere cercata nel fatto che è più facile costruirli razionalmente; il diffusore, sotto forma di cono semplice, o doppio, associato con buoni apparecchi motori, ha dato rendimenti acustici ottimi e pur tuttavia, il suo difetto fondamentale e difficilissimo da evitare, a meno di non dargli dimensioni cospicue, sta nella manchevole riproduzione delle note basse.

* * *

Il massimo della fedeltà di riproduzione che sino ad ora sia stato possibile ottenere da un altoparlante, si è raggiunto con gli altoparlanti a bobina mobile: questa è solidale all'apice del cono e si muove nell'intraferro di una potente elettrocalamita. Il sistema, teoricamente, non è nuovo, ma recentemente esso è stato ripreso e condotto ad un notevole grado di perfezione, adattandolo alla radio, dopo essere stato favorevolmente accolto dai costruttori di riproduttori fonografici. Con un volume molto ridotto, l'altoparlante a bobina mobile può fornire la potenza sonora di una intera orchestra; inoltre, la riproduzione delle frequenze è corretta da un estremo all'altro della scala. Ma su questo tipo di altoparlante, degno di studio da ogni punto di vista, ritorneremo in un prossimo articolo.

L. AMBROSOLI.

LA CONGESTIONE DELL'ETERE

Tutti gli amatori di radio sanno quali fossero le ragioni che portarono al famoso piano di Ginevra e quanto, da allora in poi, sia diventata delicata la situazione della radiodiffusione pubblica, con l'aumentare continuo, non solamente delle stazioni di radiodiffusione per uso pubblico, ma per il crescente impiego della radio in moltissimi campi dell'attività civile, impiego il quale presume, come necessità fondamentale, la riduzione nei massimi limiti possibili di quelle interferenze fra le varie specie di trasmissione, che ne possano menomare la sicurezza, la continuità di traffico, la chiarezza e relativa facilità di ricezione.

Tre anni fa, durante il 1925, gli esperti videro che ineluttabilmente, il rapido aumentare delle stazioni di radiodiffusione in Europa, se fosse stato lasciato libero, senza freni, senza una razionale coordinazione, avrebbe rapidamente condotto ad una tale situazione di confusione in tutto il broadcasting europeo, che presto non vi sarebbe stata più una stazione capace di farsi ricevere nitidamente, capace cioè di trasmettere senza interferire con altre stazioni prossime, pure nella supposizione che la sua propria lunghezza d'onda venisse conservata rigorosamente costante. Gli Stati Uniti d'America, del resto, si erano già trovati, prima dell'Europa, in una situazione consimile, dalla quale quindi, l'organizzazione europea poteva trarre utili insegnamenti e i criterî necessarî perchè essa non si riproducesse sul nostro continente.

Per invito della *British Broadcasting Company*, gli uomini più rappresentativi della radiodiffusione europea si riunirono a Londra e gettarono così il primo germe di una unione internazionale delle radiodiffusioni, alla quale veniva deferito il non facile compito di risolvere, accanto ad altri non pochi problemi, anche quello della ripartizione delle lunghezze d'onda, che era certamente il più urgente e vitale.

Dalla attività di questa Unione Internazionale Radiofonica nacque così il piano di Ginevra, il quale si occupò della ripartizione delle onde comprese fra i due limiti di 1500 e 500 kilohertz, essendo il kilohertz il kilociclo per secondo, vale a dire, esprimendo lo stesso valore in lunghezze d'onda, fra i 200 e i 600 metri, gamma fissata per le radiodiffusioni alle stazioni europee di broadcasting.

Il piano di Ginevra venne elaborato dal Comitato Tecnico della Unione Internazionale Radiofonica, e fu basato su certi fatti fondamentali e sui risultati di una serie di esperienze dimostranti che, in via generale, per evitare interferenze fra due stazioni prossime nella gamma delle lunghezze d'onda, era necessario che le loro onde portanti (le onde di lunghezza caratteristica della stazione) fossero separate da un intervallo di almeno dieci kilohertz.

Dati i limiti generali assegnati alla radiodiffusione europea, con questa nuova limitazione, non veniva ad essere possibile che l'esistenza di 99 differenti lunghezze d'onda, dato anche l'ulteriore limite rappresentato dalle stazioni costiere e marittime che si servono di onde di 600 metri, senza la quale ultima condizione, il numero delle lunghezze d'onda possibili avrebbe potuto essere portato a 101.

Ma, già all'epoca del piano di Ginevra, il numero delle stazioni europee superava la cifra delle lunghezze d'onda disponibili, così che fu deciso di distribuire 83 lunghezze d'onda riservate esclusivamente ad altrettante fra le più importanti stazioni europee di radiodiffusione, ripartendo le altre 16 lunghezze d'onda rimaste disponibili, come *onde comuni*, alle rimanenti stazioni di minore importanza. Per forza di cose, quindi, alcune di queste stazioni vennero a possedere le stesse lunghezze d'onda e la distribuzione fu fatta in modo che, tenendo conto della loro potenza e della loro reciproca distanza, esse fossero poste nella impossibilità di interferire.

La distribuzione delle 83 onde fondamentali fra i diversi paesi europei venne compiuta tenendo conto della loro popolazione, della loro estensione e della loro importanza economica, formula facile, se si voglia, da escogitare, ma... molto delicata, da applicare e da far accettare praticamente agli interessati.

Il piano così determinato, venne posto in atto il 14 novembre 1926 e da allora esso è rimasto immutato nelle sue grandi linee.

I mutamenti verificatisi in talune condizioni generali e sopra tutto i progressi compiuti dalla tecnica, lo sviluppo delle radiodiffusioni in paesi in cui la radio era pressochè sconosciuta al momento dell'elaborazione del piano, indussero ad alcuni ritocchi, ma sostanzialmente, quel ch'era stato stabilito in massima nella sua originaria formulazione, venne mantenuto.

Anche nell'ultima conferenza di Losanna, la Unione Internazionale Radiofonica ha deciso di riunirsi nuovamente per confermare le nuove modifiche introdotte, ma ha anche riconfermata la sostanziale bontà dell'ordinamento primitivo, allo scopo sostanziale di evitare nei limiti del possibile le interferenze.

I grafici che riproduciamo, danno la frequenza di alcune stazioni europee che trasmettono con lunghezze d'onda da 740 a 1000 kilohertz (da 400 a 300 metri di lunghezza d'onda), per il mese di giugno scorso. Tali grafici sono estratti dalla grande carta ufficiale della stazione di controllo delle frequenze, la quale stazione ha sede a Bruxelles ed è al servizio della Unione Internazionale Radiofonica.

Ogni terza settimana del mese, l'ufficio distribuisce una carta consimile, che dà le diverse variazioni di frequenza nella trasmissione, per tutte le stazioni europee, nel mese precedente. Essa costituisce la documentazione dell'opera esercitata dal piano di Ginevra.

Prima di esporre i metodi che vengono impiegati per misurare praticamente con una tale precisione le onde portanti fondamentali, studieremo un poco la porzione di carta che abbiamo riprodotta, allo scopo di mostrare quale ne sia l'interesse.

La carta completa, diramata dall'ufficio di Bruxelles (e della quale i grafici che riproduciamo non costituiscono che un frammento), da una visione generale del piano di Ginevra ed elenca le frequenze (e le relative lunghezze d'onda) in ordine, con i nominativi delle stazioni, che a tale frequenza sono vincolate.

Le frequenze effettive misurate delle stazioni, nella carta sono segnate con cerchiettini bianchi e se la stazione è rimasta esattamente sulla frequenza che le è stata assegnata dal Piano di Ginevra, le linee che uniscono le frequenze misurate durante un mese, devono coincidere esattamente con la linea di separazione dei dieci chilohertz. Se le stazioni si sono scostate da tale frequenza, la deviazione è segnalata dagli spostamenti della curva sopra e sotto la frequenza esatta. Le stazioni che si servono di un'onda comune non possono essere controllate in tutti i casi, ma quando le misurazioni siano state possibili, anche esse vengono riportate sulla carta, aggiungendo al cerchiolino una iniziale la quale determina di quale stazione si tratti.

La carta dimostra che l'applicazione del piano di Ginevra è stata seguìta da successo nell'80 % dei casi.

La prima necessità perchè il successo dell'applicazione del piano di Ginevra sia completo, è che tutte le stazioni radiodiffonditrici riescano a raggiungere la stabilità nella loro onda portante.

Solamente un accordo internazionale può permettere ad una stazione di abbandonare la frequenza che le sia stata assegnata dal piano di Ginevra. In conseguenza, il Comitato Tecnico della Unione Internazionale Radiofonica ha posto in distribuzione un *memorandum* sulle condizioni tecniche che devono essere rispettate dalle stazioni trasmettitrici. Tale Comitato, in secondo luogo, ha studiato, costruito e fornito un tipo speciale di ondametro, per il controllo della esatta lunghezza d'onda da parte di ogni stazione. Finalmente, esso ha istituito a Bruxelles una stazione di controllo, con appositi ricevitori e apparecchi di misura, allo scopo di determinare con la massima precisione possibile le frequenze delle varie stazioni attualmente in servizio.

* * *

Abbiamo detto che un quinto circa delle stazioni trasmittenti non seguono esattamente i dati del piano di Ginevra. Quali ne sono le ragioni? Vi sono stazioni il cui equipaggiamento tecnico lascia ancora a desiderare; ma questa non è probabilmente che una questione di tempo, la quale può essere non difficilmente risolta in un avvenire che tutti si augurano molto prossimo. I fenomeni di interferenza danno luogo a un disturbo reciproco delle stazioni che interferiscono e, a seconda dell'importanza dei servizi di radiodiffusione, giungerà un momento in cui gli ascoltatori non vorranno più tollerare un simile inconveniente dalla loro stazione locale. Talune stazioni europee, poi, non hanno voluto sottostare al piano di Ginevra e non rientrano quindi nella classificazione che esso ha istituita. Esse però sono poco numerose e non di primaria importanza.

* * *

Diciamo ora qualche parola del metodo preciso di misurazione delle frequenze delle onde portanti delle stazioni trasmittenti e degli apparecchi impiegati a tale scopo, nella stazione d'ascolto di Bruxelles (stazione

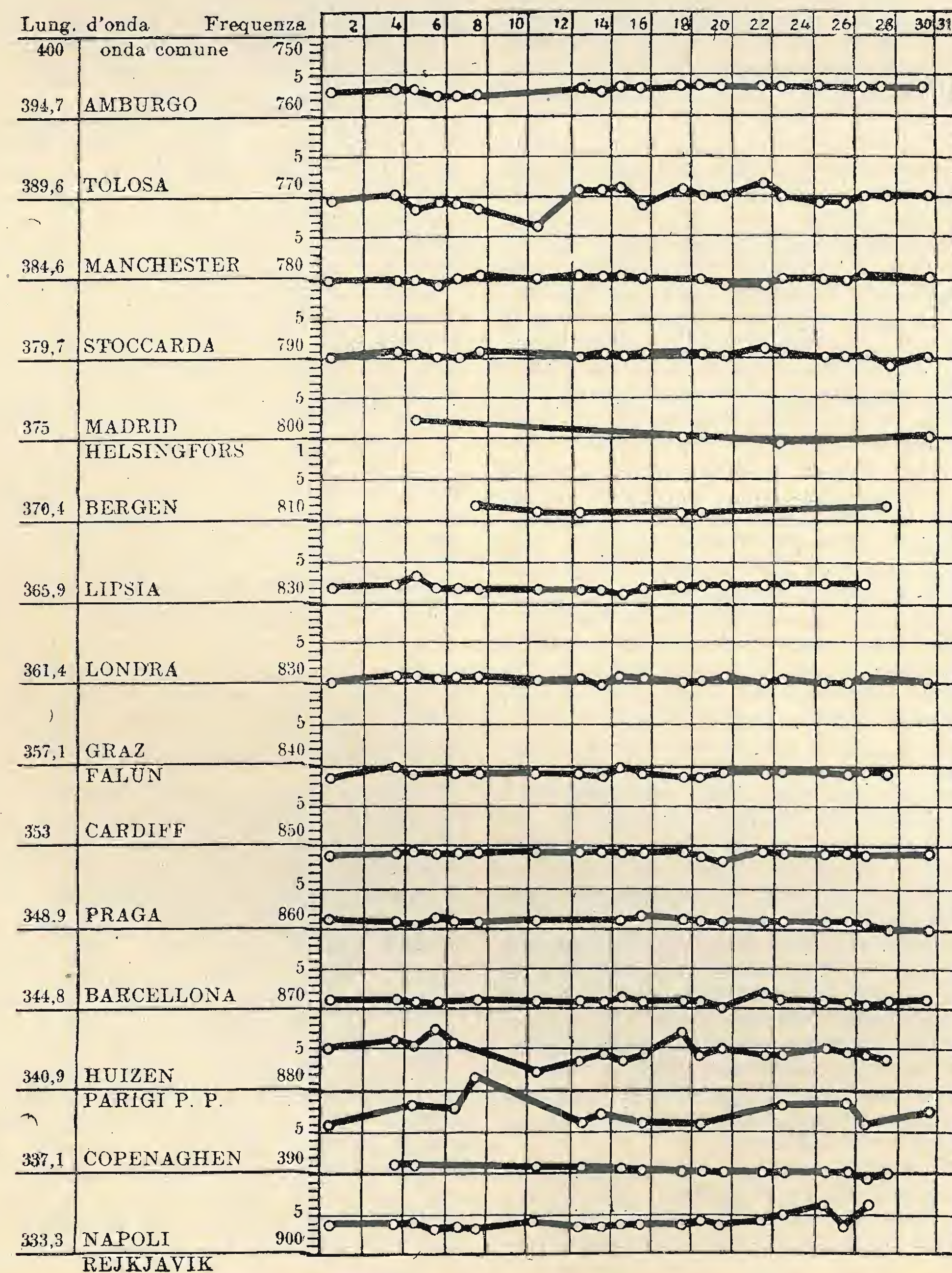


Fig. 1. — Riproduzione di una porzione della carta del controllo delle frequenze, pubblicata dal Comitato della Unione Radiofonica Internazionale.

della Unione Internazionale Radiofonica) e nella stazione di ascolto della B. B. C. a Keston. Una terza stazione di questo tipo e dedicata ai medesimi scopi sta sorgendo a Praga; altre misurazioni vengono eseguite a Berlino dal Telegraphentechnisches Reichsamt, per scopi speciali.

Le frequenze possono essere misurate con differenti metodi, ma, dopo una serie di ricerche preliminari, si è riconosciuto che il metodo dell'eterodina era il migliore, nelle condizioni in cui si doveva operare; prendendo le adatte precauzioni, si possono ottenere da esso indicazioni di una precisione sufficiente.

Il metodo dell'eterodina impiega le oscillazioni di un generatore locale; la frequenza di questo oscillatore può variare dall'una e dall'altra parte della gamma d'onda da coprire, ma essa è facilmente conosciuta in ogni istante. Le oscillazioni vengono introdotte in un ricevitore e si fa loro produrre alla cuffia una nota, che è dovuta alla combinazione delle oscillazioni locali con l'onda portante della stazione trasmittente che si è sintonizzata con il ricevitore (metodo dei battimenti). Se la nota data per interferenza della frequenza delle oscillazioni locali è zero, ciò significa che le due oscillazioni ad alta frequenza hanno la stessa frequenza e quindi, leggendo la frequenza dell'oscillatore locale, si sa quale sia la frequenza dell'onda portante della stazione sintonizzata. Questo metodo offre due vantaggi: la grande sensibilità dell'apparecchio che permette di misurare frequenze di stazioni anche molto lontane, e in secondo luogo la precisione con la quale le due frequenze possono venire uguagliate. Dato che il ricevitore impiegato sia in condizione di poter amplificare frequenze molto basse, possono essere apprezzati battimenti dell'ordine di 10 al secondo e anche meno. Si ottiene così una precisione di un centomillesimo sui trecento metri di lunghezza d'onda. Si può ancora migliorare la sovrapposizione delle frequenze impiegando un terzo oscillatore.

Prendiamo ad esempio delle oscillazioni a bassa frequenza, di mille hertz, e di frequenza costante, provenienti da una sorgente separata, che faremo passare nella cuffia; prendiamo ancora d'altro lato i battimenti ottenuti come nel caso precedente con l'interferenza delle due oscillazioni ad alta frequenza, che noi avremo regolate come nel modo anzidetto: si produrranno allora battimenti dovuti all'interferenza delle due oscillazioni a bassa frequenza messe in presenza l'una dell'altra. Battimenti di una frequenza tanto bassa possono essere apprezzati a meno di uno al secondo. Si ottengono così due punti, situati dalle due parti del battimento zero, distanziati di mille cicli; prendendo la media delle due letture, si troverà il battimento zero con una approssimazione da uno a due centomillesimi.

Purtroppo non si può contare assolutamente sopra un simile grado di precisione, poichè l'oscillatore locale non resta identico a sè stesso indefinitamente con un simile grado di approssimazione, nonostante la sua taratura accurata, per parecchie ragioni: le variazioni di temperatura possono modificare le costanti dei circuiti oscillanti modificando le loro dimensioni elettriche e possono alterare la loro frequenza naturale. Tale frequenza può parimenti essere alterata da variazioni nell'accensione del filamento, da variazioni nell'alta funzione, e anche semplicemente dal cambiamento della valvola. Un'ultima fonte di errori, infine, proviene dalla lettura sulla scala del condensatore dell'ondametro eterodina.

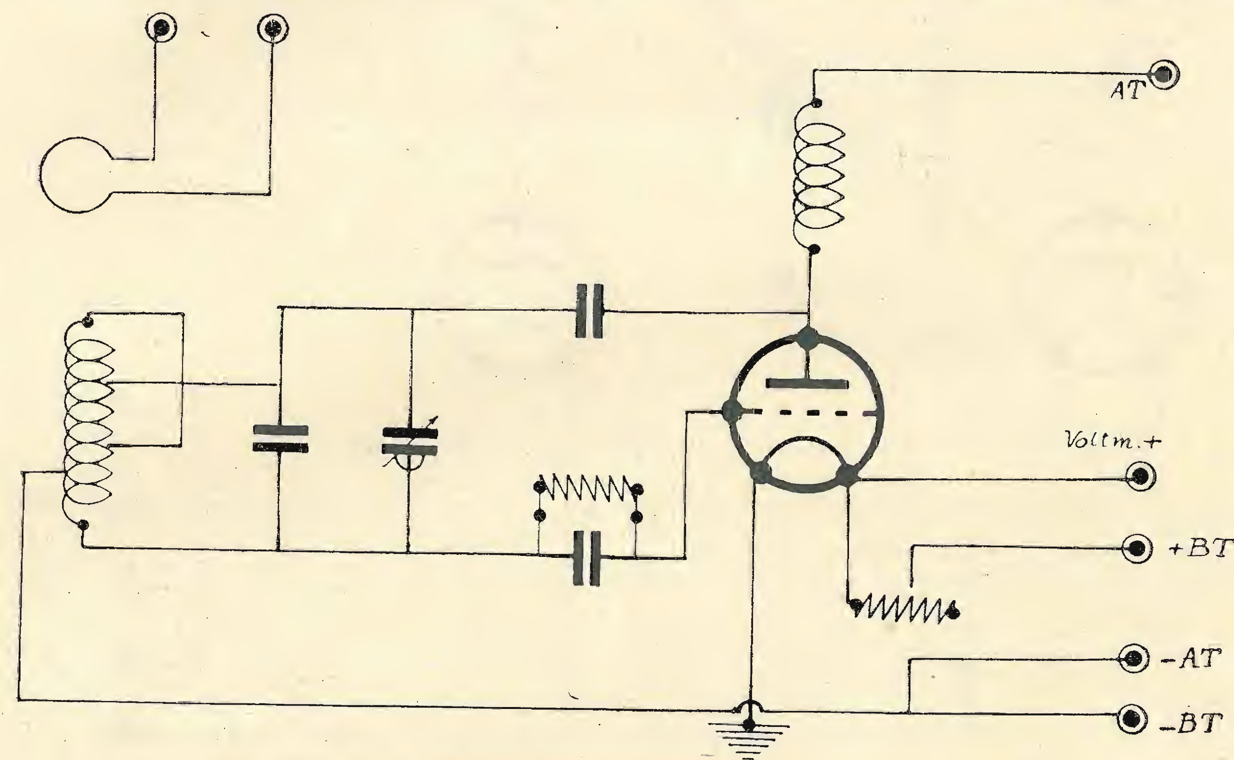


Fig. 2. — Schema dell'ondametro eterodina di controllo.

* * *

Tutti questi punti sono stati accuratamente studiati e gli ondametri in uso sono stati perfezionati per tutti i punti critici che abbiamo or ora ricordati. Anzitutto, per poter coprire una gamma di frequenze di mille chilohertz, da 1500 a 500 chilohertz, è stato necessario stabilire dodici serie, vale a dire che si impiegano quattro ondametri separati, ciascuno dei quali copre tre serie date da una induttanza con tre prese. Si hanno così all'incirca cento chilohertz per serie e la serie è coperta da una scala al centesimo, che dà un chilohertz per grado. Inoltre, la lettura è possibile sino al ventesimo, grazie a un verniero, e si ha

a questo modo un'ampiezza di gamma che va da 50 a 1000 chilohertz. La solidità degli apparecchi è garantita da una scelta accurata del materiale; tutte le parti sono montate su lastre metalliche. L'intero ondametro è poi rinchiuso in una scatola metallica, in modo da evitare gli effetti di capacità dovuti alla vicinanza dell'osservatore.

L'oscillatore è di potenza alquanto elevata; è adottata per esso una tensione di 120 volta. Il circuito adottato è un Hartley e il valore dei componenti è scelto in modo da avere la massima stabilità possibile. Praticamente si trova che, quando i valori dei circuiti sono ben scelti, un cambiamento di tensione nel filamento da 4,5 a 6 volta, dà una variazione di circa 40 chilohertz su 1000 chilohertz, mentre una variazione di tensione da 100 a 150 volta dà un dipresso la stessa variazione in chilohertz.

che. La frequenza della vibrazione fondamentale e quella delle armoniche sono regolate dalla capacità e dalla resistenza dei circuiti, ma non possono variare che entro certi limiti. La vibrazione fondamentale del multivibratore in uso è di mille hertz e le sue armoniche sono multipli di tale frequenza. Le armoniche vengono selezionate, i battimenti vengono amplificati da un amplificatore a resistenze accoppiate e indi rivelati, per poter essere ricevuti in cuffia. Al battimento zero, con un'armonica speciale, si sa che la eterodina a grandi onde oscilla con questa frequenza speciale e così è determinata anche la frequenza delle sue armoniche. Per esempio, se si sceglie la 140ª armonica del multivibratore, che ha una frequenza di 140.000 hertz, e se si accorda l'eterodina su questa frequenza, essa produrrà vibrazioni di 140, 280, 420, 560, 700, 840, ecc. chilohertz e tali frequenze potranno essere impiegate per la taratura dei quattro ondametri eterodina.

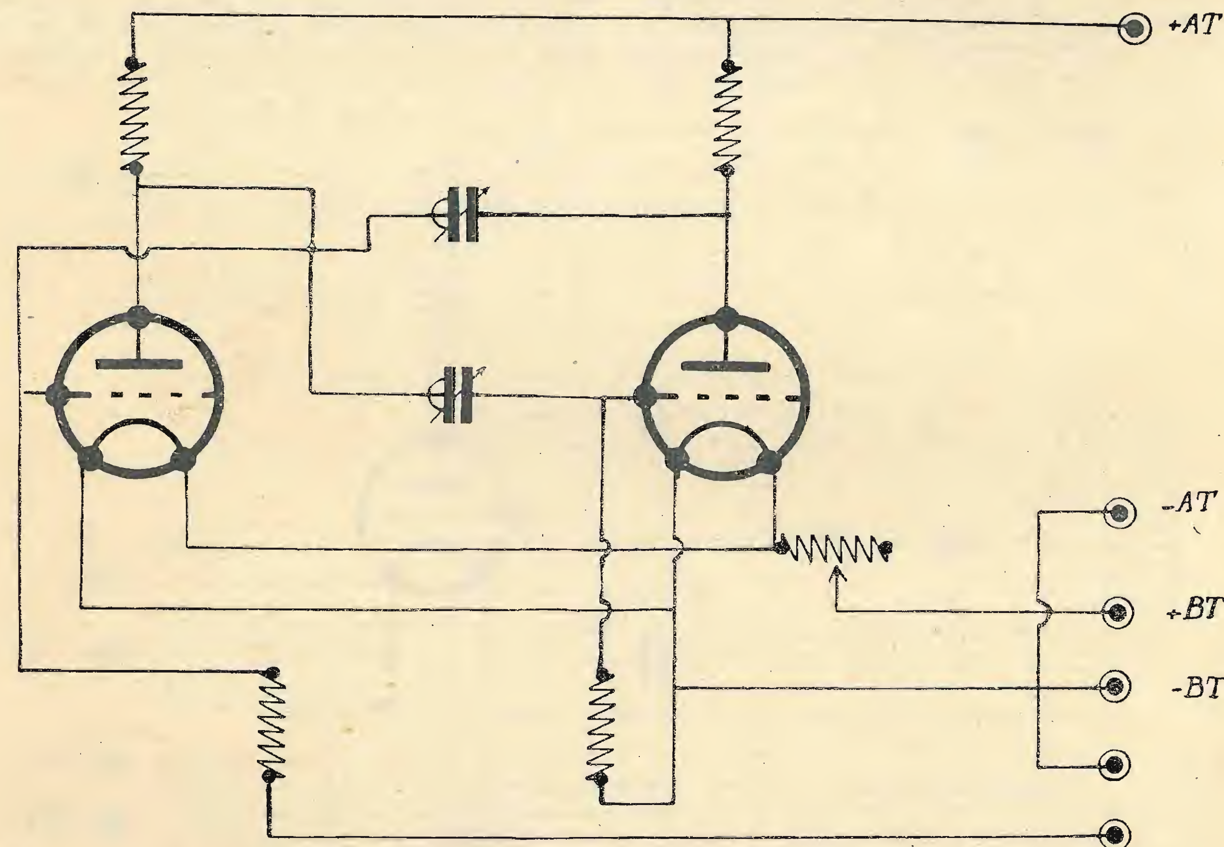


Fig. 3. — Schema del multivibratore.

* * *

Oltre a tutte queste precauzioni, si è voluto predisporre anche la possibilità di taratura dei quattro ondametri eterodina mediante un ondametro campione.

Due sono gli apparecchi di taratura di grande precisione, controllati da cristalli piezoelettrici. Uno di questi due apparecchi è progettato per essere usato con un multivibratore, ed è lo stesso che fu brevettato dall'Eccles e indi perfezionato come campione di frequenze dal Dott. Dye, per il laboratorio nazionale inglese di fisica. Con questo apparecchio è assicurata una precisione di taratura di un centomillesimo per ogni frequenza misurata. Il multivibratore produce oscillazioni continue che sono molto ricche di armoniche.

Con una scelta conveniente delle armoniche del multivibratore e dell'eterodina, è possibile produrre frequenze-tipo coprenti una estesa gamma, molto maggiore di quella necessaria per le radiodiffusioni. Difatti, se si impiega la frequenza fondamentale della eterodina, le onde delle stazioni di radiodiffusione possono essere controllate.

La precisione totale di tutta l'installazione di controllo è dell'ordine del decimillesimo, vale a dire che la lunghezza d'onda di una trasmittente lontana può essere misurata con la precisione di uno o due decimillesimi se si impiega il metodo del battimento zero e con una precisione del centomillesimo se si prende la media delle due posizioni ottenute alla distanza di mille chilohertz da una parte e dall'altra della frequenza dell'onda portante. Quest'ultimo metodo è quello che viene impiegato correntemente.

ROGE.

(*Secondo i risultati di una inchiesta eseguita dal* World Radio).

ALCUNE NOTE SULL'APPARECCHIO R. T. 26

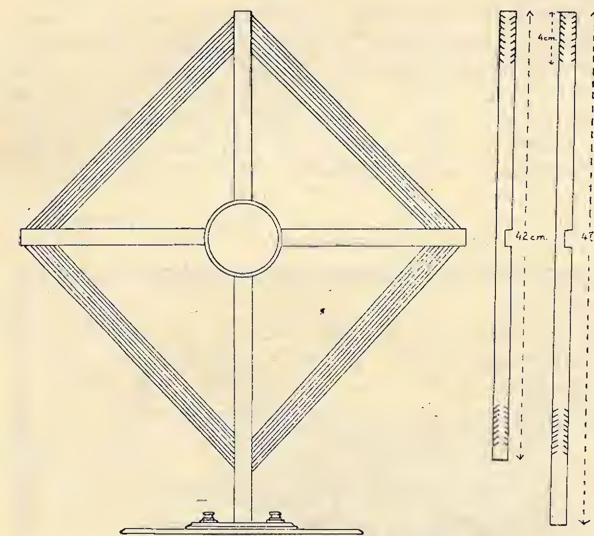
IL TELAIO.

Il telaio destinato per l'apparecchio R.T. 26 è, come abbiamo già osservato nell'articolo precedente, di dimensioni piccole e può essere costruito facilmente senza ricorrere all'opera del falegname. Occorrono uno zoccolo di legno o di qualsiasi altro materiale, un disco di ebanite da fissare sopra lo zoccolo, due striscie di legno, una della lunghezza di 47 cm. e l'altra di 42 cm., e due dischetti di legno del diametro di circa 3 o 4 centimetri.

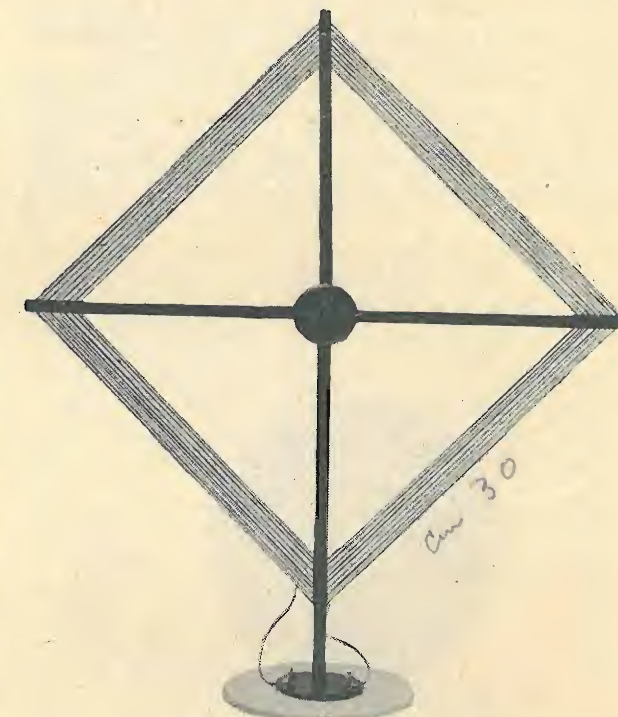
Per striscie di supporto noi abbiamo usato due righelli quadri di legno. I due dischetti di legno si trovano pronti dagli elettricisti e sono di solito impiegati per fissare al muro gli interruttori. Lo zoccolo che noi abbiamo usato è un disco di metallo con un foro nel mezzo per passar la vite che serve per fissare il telaio.

Le due striscie di legno vanno preparate come nella fig. 1. Esse vanno intagliate in modo da poterle unire ad angolo retto. La striscia minore ha l'intaglio nel mezzo, l'altra alla stessa distanza da una delle due estremità, in modo che un braccio risulti un po' più lungo. Nelle posizioni indicate sulla figura si faranno dei piccoli intagli obliqui colla sega alla distanza di mezzo centimetro uno dall'altro. Non occorre che gli intagli siano profondi, ma basta che si possa fissare il filo dell'avvolgimento. Le due striscie di legno vanno unite assieme ad angolo retto. Sopra il punto d'incrocio si fisseranno alle due parti opposte i due dischetti di legno i quali daranno al supporto del telaio una maggiore solidità. Infine la croce sarà fissata allo zoccolo. Sul dischetto di ebanite si fisseranno due serrafili che serviranno per i collegamenti all'apparecchio. Nel mezzo si farà un foro per la vite e si unirà poi lo scheletro del telaio allo zoccolo a mezzo di una vite robusta interponendo il disco coi serrafili.

L'avvolgimento del telaio avrà otto spire da ciascun lato: in tutto 16 spire. Il filo sarà quello apposito per telai composto di treccia isolata a smalto e racchiusa in calza di seta. Si comincerà l'avvolgimento della spira interna facendo passare il filo dall'intaglio di base



verso il braccio destro della croce e facendo le spire perfettamente tese. Dopo finite le otto spire di un lato si passerà il filo dalla parte opposta. Si farà girare il telaio di 180 gradi e si comincerà di nuovo dalla spira interna, facendo però passare il filo dall'intaglio alla base al braccio sinistro e continuando l'avvolgimento sempre nello stesso senso. A questo particolare del senso dell'avvolgimento si presterà la massima attenzione perchè è molto facile un errore se si fa girare il telaio per avvolgere la seconda parte. Perchè l'avvolgimento risulti tutto nello stesso senso è necessario cambiare la direzione dopo girato il telaio.



Le estremità del filo saranno saldate ai due serrafili. Noi abbiamo indicato questo sistema di costruzione perchè lo riteniamo il più semplice, ma va da sè che lo scheletro può essere costruito in qualsiasi modo, purchè il numero delle spire, le dimensioni e la distanza fra le spire rimangano inalterate. Usando questo telaio non si ha nessuna diminuzione di rendimento di fronte a telai più grandi e il coefficiente di autoinduzione è eguale a quello del trasformatore di cui abbiamo dato i dettagli nell'articolo precedente. I due circuiti si accordano colla stessa capacità, e ciò semplifica notevolmente la messa a punto, che si riduce a un lieve spostamento di una delle due capacità accoppiate.

NOTE SULLA MESSA A PUNTO DELL'APPARECCHIO.

Crediamo di aver esposto nel precedente articolo abbastanza chiaramente la messa a punto dell'apparecchio, in modo da non lasciar adito ad alcun dubbio. Aggiungeremo oggi alcune osservazioni che potranno essere utili specialmente ai meno esperti in materia di radio.

di studi e tentativi perchè l'apparecchio misuratore trovasse la sua forma definitiva e potesse praticamente entrare nell'industria.

Nell'ultima sua forma, lo strumento è costituito da un oscillatore e da un circuito a risonanza accordato, nel quale è inserito un termoamperometro. Il circuito a risonanza può essere sintonizzato variando la capacità di ognuno dei due condensatori variabili di cui esso è fornito. Uno di questi condensatori variabili ha l'aspetto rappresentato dalla fig. 2; la sua funzione è di portare in risonanza il circuito accordato con l'oscillatore, quando si debba pesare materiale di costante dielettrica molto variabile; l'altro, è un grande condensatore fisso, che si può vedere nella fig. 3 all'estremità della leva.

Fra le due lamine del grande condensatore fisso passa il foglio continuo di carta: ogni variazione nel suo peso si manifesta con una variazione della capacitanza elettrostatica del condensatore fisso, che è di grande precisione e quindi nel periodo del circuito accordato. In conseguenza, varia quindi anche il valore della corrente ad alta frequenza che passa attraverso il termoamperometro. Dal movimento della lancetta dello strumento, l'osservatore sa se il peso della carta in fabbricazione debba venire aumentato o diminuito e in quale misura.

GLI APPARECCHI DELLA SERIE R. T.

Per comodità dei lettori, i quali spesso si rivolgono a noi chiedendoci in quale numero della rivista sia comparsa la descrizione e sia stato pubblicato lo schema di un apparecchio della serie R. T., riportiamo qui un indice generale di tutte le nostre descrizioni di apparecchi.

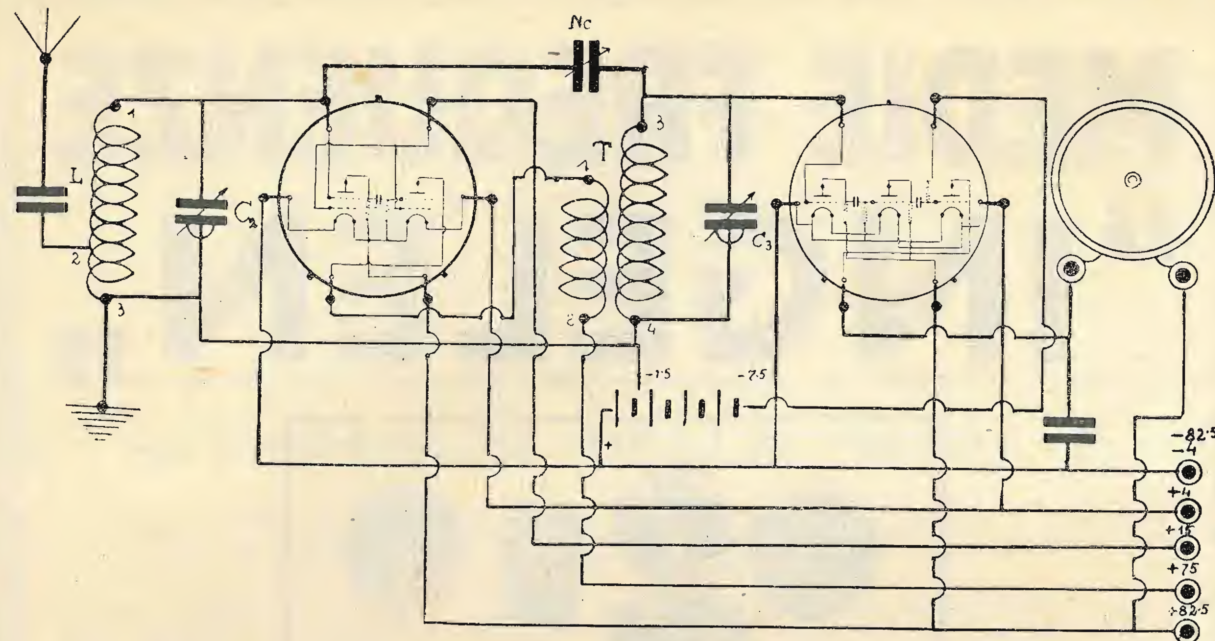
Neutrodina a 6 valvole	R. T. 1	« Radio per Tutti »	1926	-	N. 12-13
Tropadina a 7 valvole	R. T. 2	» »	1926	-	N. 18
Apparecchio a risonanza	R. T. 3	» »	1926	-	N. 20
Neutrodina a 4 valvole	R. T. 4	» »	1926	-	N. 21
Ultradina a 9 valvole	R. T. 5	» »	1927	-	N. 4
Neutrodina a 5 valvole	R. T. 6	» »	1927	-	N. 5
Supereterodina a 8 valvole	R. T. 7	» »	1927	-	N. 6
Idem (modificazione bigriglia)	R. T. 7	» »	1928	-	N. 1
Sistema Bourne, con 3 valvole	R. T. 8	» »	1927	-	N. 7
Supereterodina a 5 valvole	R. T. 9	» »	1927	-	N. 11
Loftin White a 4 valvole	R. T. 10	» »	1927	-	N. 12
Apparecchio a reazione a 3 valvole	R. T. 11	» »	1927	-	N. 13
Neutrodina a 5 valvole	R. T. 12	» »	1927	-	N. 15
Apparecchio per la stazione locale con bivalve . .	R. T. 13	» »	1927	-	N. 16
Superneutrodina con 7 valvole	R. T. 14	» »	1927	-	N. 19-20 21-23
Apparecchio a cristallo di carborundum	R. T. 15	» »	1927	-	N. 20
Apparecchio con 3 valvole bigriglie	R. T. 16	» »	1927	-	N. 21
Apparecchio per onde corte	R. T. 17	» »	1927	-	N. 24
Neutrodina 5 valvole a monocomando	R. T. 18	» »	1928	-	N. 5
Apparecchio a cristallo di carborundum	R. T. 19	» »	1926	-	N. 6
Apparecchio con un bitetrodo	R. T. 20	» »	1928	-	N. 7
Apparecchio a 3 valvole per ricezione su telaio . .	R. T. 21	» »	1928	-	N. 9
Ultradina con bivalve	R. T. 22	» »	1928	-	N. 11
Apparecchio portatile con 2 valvole	R. T. 23	» »	1928	-	N. 12
Apparecchio con valvola multipla Loewe	R. T. 24	» »	1928	-	N. 14
Apparecchio a due tetrodi	R. T. 25	» »	1928	-	N. 14
Supereterodina 8 valvole	R. T. 26	» »	1928	-	N. 20-21
Apparecchio con 2 multivalve	R. T. 27	» »	1928	-	N. 21

ABACHI E CARTE

Per circuiti oscillanti fino a 600 metri	« Radio per Tutti »	-	1927	-	N. 17
Per calcolo induttanza fino a 600 metri	» »	-	1927	-	N. 19
Per circuiti oscillanti fino a 1800 metri	» »	-	1927	-	N. 22
Per induttanze fino a 3000 metri	» »	-	1928	-	N. 2
Conversione Kilocicli in lunghezze d'onda	» »	-	1928	-	N. 10
Carta radiofonica d'Europa	» »	-	1928	-	N. 16

APPARECCHI DIVERSI

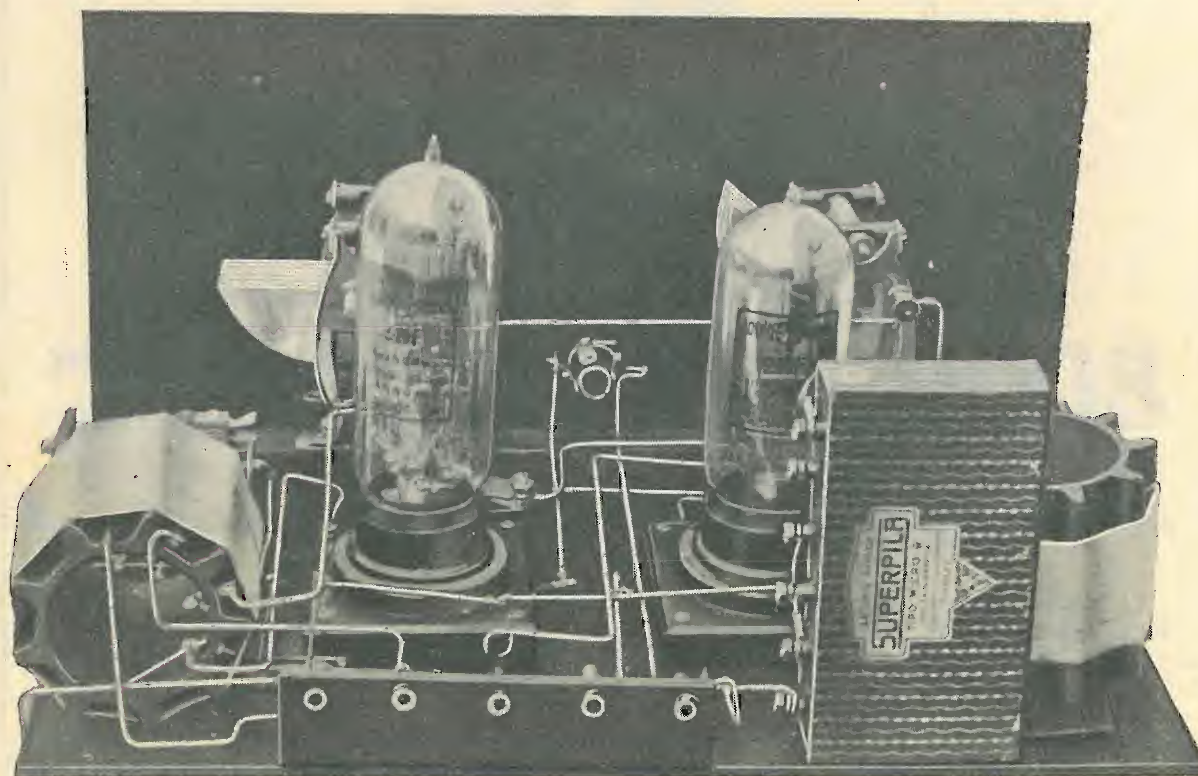
Ultradina 8 valvole	« Radio per Tutti »	-	1927	-	N. 13
Loftin-White originale	» »	-	1927	-	N. 18-19-22
Alimentatore di placca	» »	-	1928	-	N. 1
Apparecchio Reinartz con due stadî a bassa frequenza	» »	-	1928	-	N. 2
Amplificatore a bassa frequenza a resistenza e capacità	» »	-	1928	-	N. 4
Strumento universale di misura	» »	-	1928	-	N. 11
Ultradina a otto valvole con dispositivo per la riproduzione fonografica	» »	-	1928	-	N. 13
Eterodina di misura con tetrodo	» »	-	1928	-	N. 15
Apparecchio Hartley a tre valvole	» »	-	1928	-	N. 17
Amplificatore per l'apparecchio R. T. 20	» »	-	1928	-	N. 18
Apparecchio a una valvola	» »	-	1928	-	N. 19



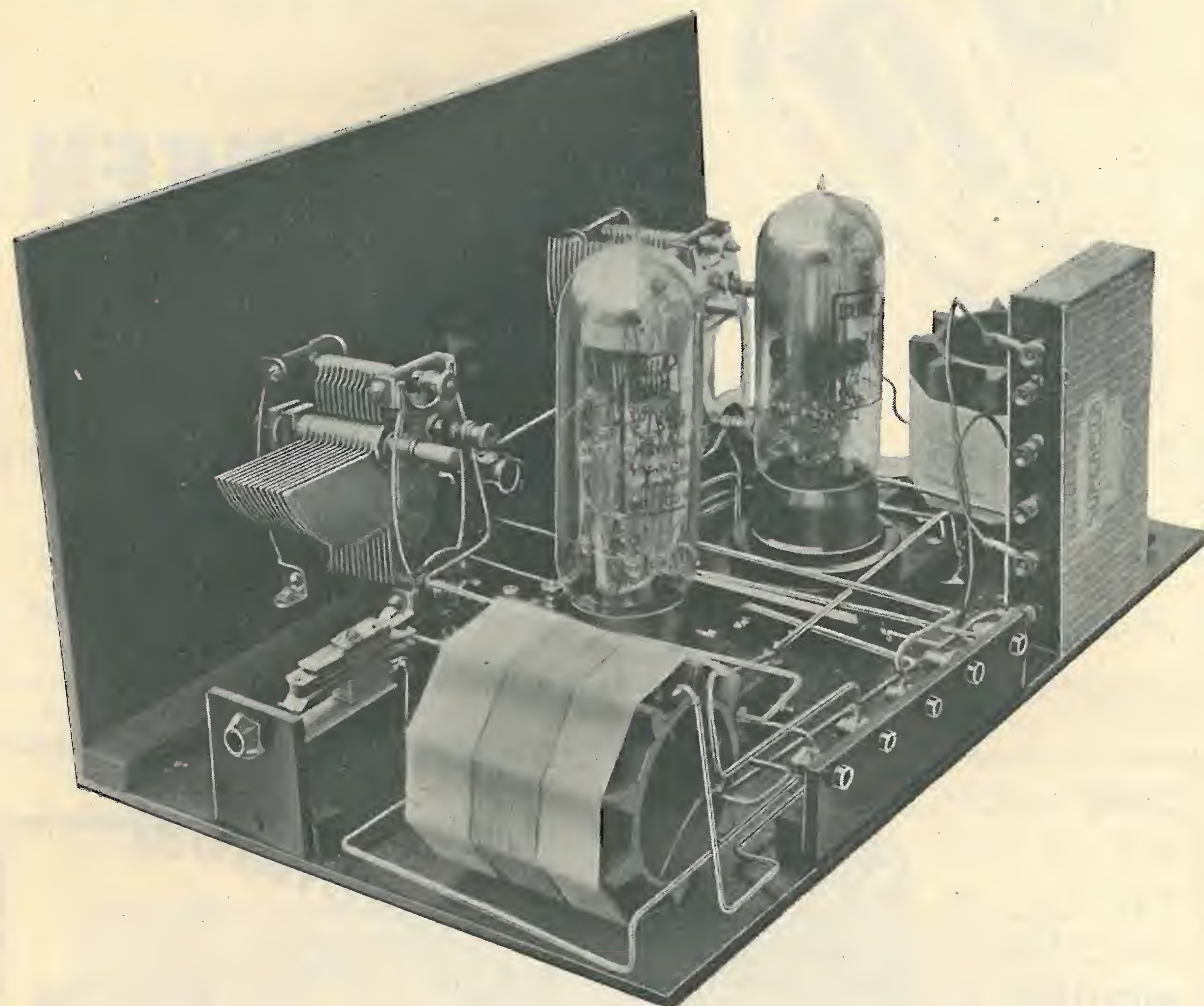
APPARECCHIO A 2 MULTIVALVE R. T. 27

L'apparecchio R. T. 27 rappresenta la massima semplificazione nella costruzione di un apparecchio ricevente. Due condensatori variabili, due fissi e due trasformatori ad alta frequenza costituiscono oltre ai piccoli accessori tutto il materiale. Le valvole sono tutte due multivalve Loewe. La prima contiene due valvole bigriglie collegate a resistenza capacità. Il condensatore intervalvolare e le resistenze sono contenute nel bulbo che racchiude le due valvole ad alta frequenza. Per dare all'apparecchio una selettività sufficiente, la seconda valvola è collegata alla rivelatrice a mezzo di un trasformatore ad alta frequenza accordato. Delle tre valvole contenute nella seconda multivalve la prima funziona da rivelatrice e le altre due amplificano a bassa frequenza. La rettificazione è a caratteristica di placca e manca perciò il solito condensatorino shuntato. Anche il collegamento delle valvole a bassa frequenza è a resistenza-capacità e gli organi di collegamento sono contenuti nel bulbo.

Si ottiene a questo modo un apparecchio a cinque valvole con un minimo di materiale. La riproduzione è di ottima qualità perchè i valori delle resistenze e dei condensatori contenuti nelle multivalve sono esattamente calcolati e proporzionati alle caratteristiche delle valvole e danno un'amplificazione uniforme per tutta la gamma delle frequenze acustiche. Anche la eventuale distorsione che potrebbe essere prodotta



dalla valvola rivelatrice è evitata col sistema di rettificazione. La sensibilità e la selettività che si ottiene coll'apparecchio è sufficiente per ricevere su altoparlante le principali stazioni ed eliminare la locale. L'apparecchio è poi molto economico tanto nel costo che nella spesa di esercizio. Le multivalve hanno un prezzo che non è superiore ad un numero equivalente di valvole comuni. Si risparmia quindi il prezzo delle parti di collegamento e dei reostati che non sono necessari. La casa costruttrice sostituisce poi con una spesa piccola le valvole bruciate. La corrente di placca consumata dalle due valvole è molto ridotta ed è possibile alimentarle con batterie a secco.



MATERIALE.

1 pannello di ebanite 18 × 38.
1 pannello di legno 23 × 38.
2 reggipannelli.
2 condensatori variabili da 0,0005 mF.
1 condensatore fisso da 0.0001 mF.
1 condensatore fisso da 0,004 mF.
2 zoccoli speciali per multivalve Loewe.
1 interruttore.
1 jack semplice con spina.
7 boccole con spine.
1 neutrocondensatore.

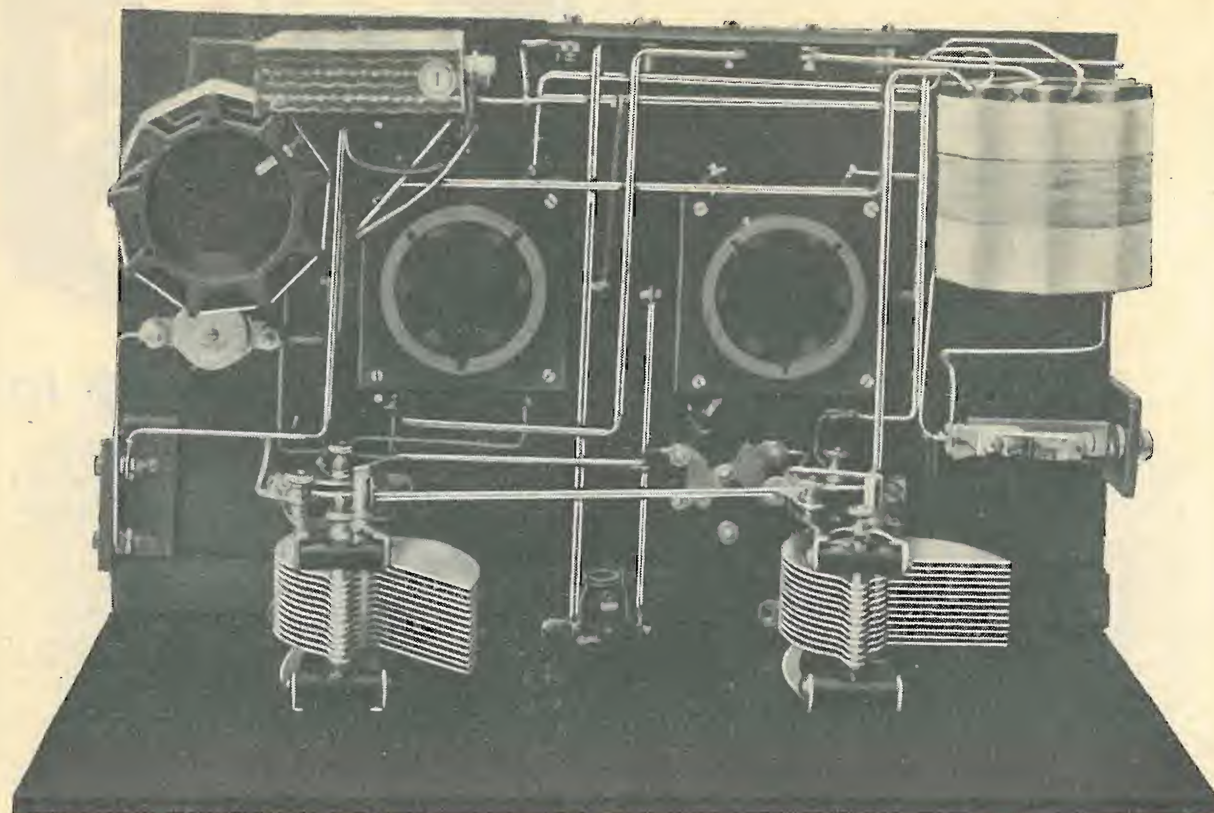
Per la costruzione dei due trasformatori ad alta frequenza sono necessari inoltre:

2 tubi di ebanite per avvolgimenti a minima perdita del diametro di 9 cm. e della lunghezza di 8 centimetri (Radiosa Roma); un centinaio di metri di filo 4/10 doppia copertura cotone; alcuni metri di filo 2,5/10 d. c. s. e 7 viti con dadini.

COSTRUZIONE DELL'APPARECCHIO.

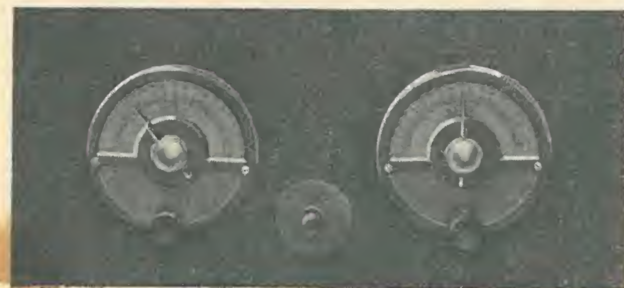
Prima di tutto è necessario preparare i trasformatori, o meglio la bobina d'aereo e il trasformatore ad alta frequenza. Ambedue vanno avvolti sui supporti che vanno muniti: quello d'aereo di tre morsetti e quello intervalvolare di quattro. L'induttanza d'aereo ha in tutto 60 spire. Si comincerà l'avvolgimento dal morsetto che va alla terra segnato col numero 3 e si farà una derivazione alla 16ª spira, poi si avvolgeranno le altre 44 spire. Il trasformatore ha due avvolgimenti fatti tutti e due sullo stesso supporto. Il secondario è diviso in due sezioni e fra queste è piazzato il primario.

Si attaccherà il principio dell'avvolgimento secondario al serrafilo 3 e si avvolgeranno 30 spire, si farà poi un intaglio ad una delle alette del supporto



e si continuerà l'avvolgimento a una distanza dalla fine del supporto eguale a quella già ricoperta. La seconda sezione del secondario avrà anche 30 spire. La fine dell'avvolgimento sarà collegata al serrafilo 4.

Il primario sarà avvolto nello spazio libero fra le due sezioni del secondario e avrà 40 spire di filo 25/100 doppia copertura cotone. Il principio va collegato al morsetto 1, la fine al 2. Il montaggio dell'apparecchio stesso è poi una delle cose più semplici. Si preparerà prima il pannello di ebanite praticando due fori per i condensatori e uno per l'interruttore. Si uniranno i due pannelli a mezzo dei due reggipannelli. Sul pannello interno vanno fis-



sati i due zoccoli per le multivalve. La posizione dovrà essere quella indicata nel piano di costruzione. Fra le due valvole sarà fissato il neutrocondensatore e ai lati del pannello interno le due induttanze. Infine si fisserà il jack e le boccole per l'aereo e la terra e per le batterie usando delle striscie di ebanite. I collegamenti vanno fatti con molta cura e mezzo di filo rigido, ponendo attenzione ai fili che vengono dalle placche i quali dovranno essere tenuti possibilmente lontani dagli altri.

Per il potenziale delle griglie serve una batteria a secco di 9 volta. I collegamenti vanno fatti esattamente a 1,5 volta per la prima valvola e a 7,5 volta per la seconda. Il negativo della batteria di accensione va collegato al positivo della batteria di griglia.

Il resto del montaggio va fatto nel modo usuale secondo il piano di costruzione.

LA MESSA A PUNTO E IL FUNZIONAMENTO DELL'APPARECCHIO.

La valvole che vanno usate nell'apparecchio sono: la prima una 2 HF e la seconda 3 NF. Le tensioni sono di 4 volta per l'accensione, di 15 volta per le due griglie ausiliarie di 75 per la seconda placca della prima valvola e di 82,5 volta per l'ultima valvola. A queste tensioni si dovrà attenersi esattamente. Si potrà eventualmente aumentare la tensione anodica dell'ultima valvola, ma in questo caso è necessario modificare il potenziale di griglia. Tuttavia consigliamo di attenersi alle tensioni indicate colle quali il risultato è sicuro. Il volume che si ottiene è più che sufficiente e non crediamo ci sia bisogno di ricorrere ad un'amplificazione maggiore.

Quando si mette in funzione l'apparecchio il neutrocondensatore va regolato al minimo della sua capacità.

L'apparecchio deve funzionare senz'altro e non ha bisogno di alcuna messa a punto. Dopo sintonizzata una stazione si regolerà il neutrocondensatore il quale serve a stabilire un certo equilibrio fra i circuiti e a portare eventualmente l'apparecchio vicino al punto di innesco.

La ricerca delle stazioni è semplice e si fa a mezzo dei due condensatori variabili.

RISULTATI OTTENUTI.

Coll'apparecchio abbiamo ottenuto la ricezione su altoparlante delle principali stazioni europee, di cui alcune anche durante la trasmissione della stazione locale.

La qualità di riproduzione è ottima anche per la stazione locale.

Dott. G. MECOZZI.

La costruzione di trasformatori ad alta frequenza

Tutti i nostri lettori, che siano anche dilettanti costruttori, conoscono la delicatezza della parte ad alta frequenza dei circuiti dei loro apparecchi. Qui, le questioni di perdita sono questioni... di vita o di morte per l'efficienza del circuito. E la pietra di paragone è costituita sopra tutto dalla costruzione dei trasformatori ad alta frequenza.

Tanto è vero che noi stessi, nella serie degli apparecchi RT e nelle consulenze relative, più di una volta abbiamo sconsigliata la preparazione di trasformatori ad alta frequenza al dilettante meno esperto, consigliando piuttosto l'acquisto di buon materiale del commercio, o, quando abbiamo fornito i dati di costruzione di trasformatori ad alta frequenza, abbiamo

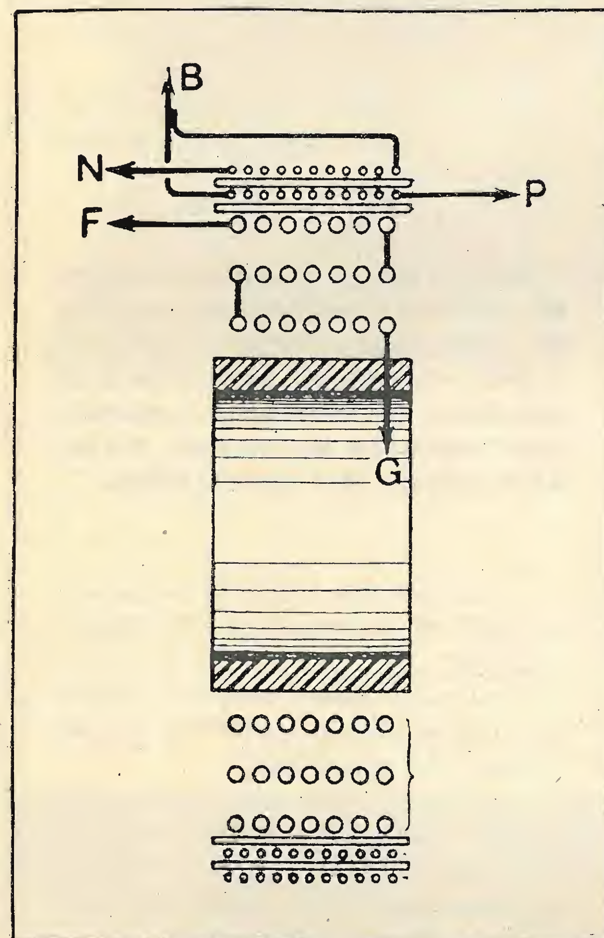


Fig. 1.

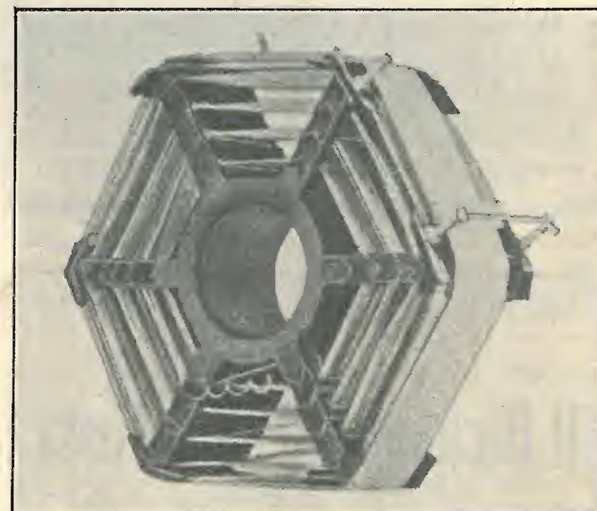
seguita una assoluta scrupolosità nell'indicazione di tutti i dettagli costruttivi.

Inoltre, la questione del calcolo e della costruzione dei trasformatori ad alta frequenza, è strettamente collegata alle caratteristiche delle valvole impiegate, e la tecnica ha fatto, in questi ultimi tempi, tali progressi, che molti criteri e concetti tradizionali a proposito di alta frequenza, devono essere riveduti e corretti.

Il miglioramento delle qualità tecniche delle valvole da usare come amplificatrici ad alta frequenza ha però anche alquanto semplificata la costruzione dei relativi trasformatori. Ad esempio, con le valvole nuove, si può oggi abbandonare il principio che i trasformatori per l'alta frequenza vadano assolutamente avvolti con Litzendraht. Gli avvolgimenti possono essere fatti anche con filo solito, e questo è un non trascurabile vantaggio, poichè il Litzendraht, accanto alle sue reali prerogative, presentava anche numerosi svantaggi. Ora, con le valvole moderne, si possono ottenere, con accoppiamenti a trasformatori fatti con filo solito, risultati dello stesso ordine di quelli che si ottenevano dai trasformatori avvolti con Litzendraht, accoppiati a valvole di costruzione anteriore al 1928. L'avvolgimento con filo comune ha inoltre il vantaggio di essere più facilmente eseguibile dal dilettante, pure dando un assieme non ingombrante.

I secondari avvolti con Litzendraht hanno certamente una indubbia superiorità, nel senso che danno una maggiore amplificazione e quindi vantaggiosamente conferiscono alla selettività. Per gli ascoltatori che risiedono nelle immediate vicinanze di una trasmittente, ad esempio, o che sono posti in condizioni di ricezione sfavorevole, per qualsiasi altra ragione, troveranno certo migliore rendimento dai trasformatori in Litzendraht, ma per condizioni normali di ricezione, servono molto bene anche i trasformatori di cui presentiamo qui qualche tipo, secondo la descrizione datane da H. F. Smith nel *Wireless World*, N. 475.

Lo Smith aveva già descritto, tempo addietro, un

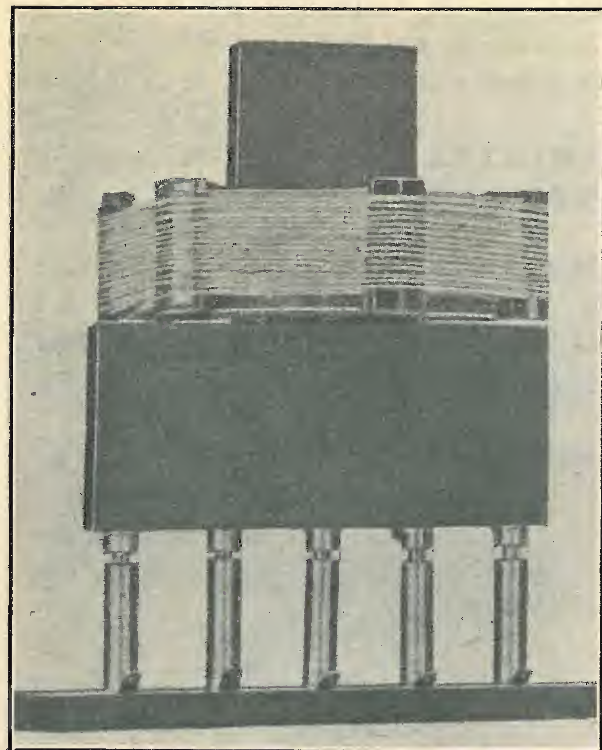


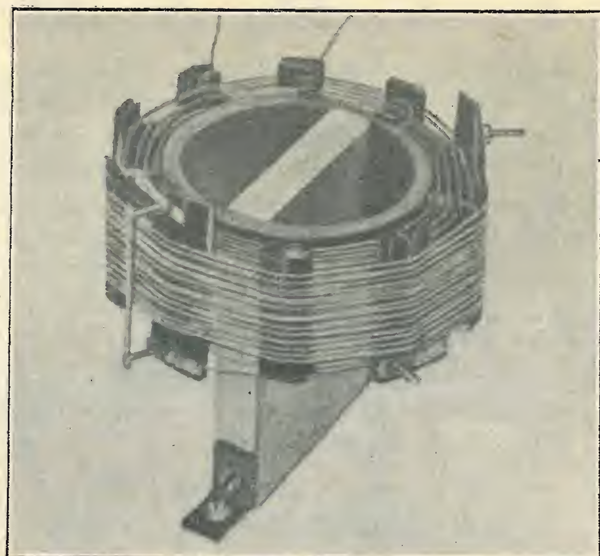
amplificatore ad alta frequenza, per le onde lunghe, in cui una induttanza del commercio veniva impiegata come secondario del trasformatore, mentre l'avvolgimento primario e quello per la neutralizzazione vi venivano avvolti sopra, in strati separati.

Questo curioso tipo di trasformatore venne trovato tanto efficiente, che si pensò di adattarlo anche per la gamma di lunghezze d'onda delle radiodiffusioni e, dopo svariati tentativi, il tipo più conveniente fu trovato essere quello di induttanze avvolte in parecchi strati concentrici; naturalmente, il rendimento del trasformatore ultimato dipenderà in gran parte dalla precisione e dalla correttezza del calcolo di ogni induttanza. Ma di molte induttanze si conoscono perfettamente le caratteristiche; la maggior parte dei sistemi di accoppiamento per i quali siano state compiute misure dell'amplificazione sono con induttanze del tipo Edison Bell, induttanze le quali si prestano bene per la costruzione di trasformatori ad alta frequenza.

Il principio della costruzione è chiarito dalla fig. 1 e dalle fotografie: l'avvolgimento primario è disposto immediatamente sopra il secondario ed è separato da esso per mezzo di listelli isolanti. Al disopra è l'avvolgimento neutralizzante, spaziato in maniera consimile.

Una volta tolte vie le spine multiple, il primo lavoro da eseguire è la preparazione dei listelli d'isola-





mento: quando l'induttanza è avvolta sopra una carcassa esagona od ottagona, i listelli possono essere fatti con una qualsiasi delle tante varietà di buon materiale isolante che oggi si trovano dappertutto sul mercato, con uno spessore di mm. 7 per 9 circa e lunghe quanto è ampio l'avvolgimento, vale a dire circa due centimetri e mezzo. I listelli, una volta ottenuti nelle giuste misure, vanno ridotti al profilo di un V molto allargato; il modo con cui essi vanno fissati alla carcassa dell'induttanza risulta dalle fotografie. Quattro piccole viti di rame vanno fissate su tre di questi listelli, costituendo i terminali per la fine degli avvolgimenti. Terminata la prima serie di listelli, se ne prepara una seconda, che va fissata sopra la prima. A bobina ultimata, tutti i listelli vengono tenuti in posto dal filo stesso dell'avvolgimento; durante l'operazione, la necessaria stabilità può essere ottenuta con un pezzetto di elastico.

* * *

Per quanto riguarda il valore delle induttanze, il secondario deve essere scelto secondo le indicazioni che il costruttore delle induttanze unisce a ciascuna di esse, indicante la gamma d'onde coperta. L'aggiunta di un primario modifica leggermente la gamma d'onde coperta con un determinato condensatore va-

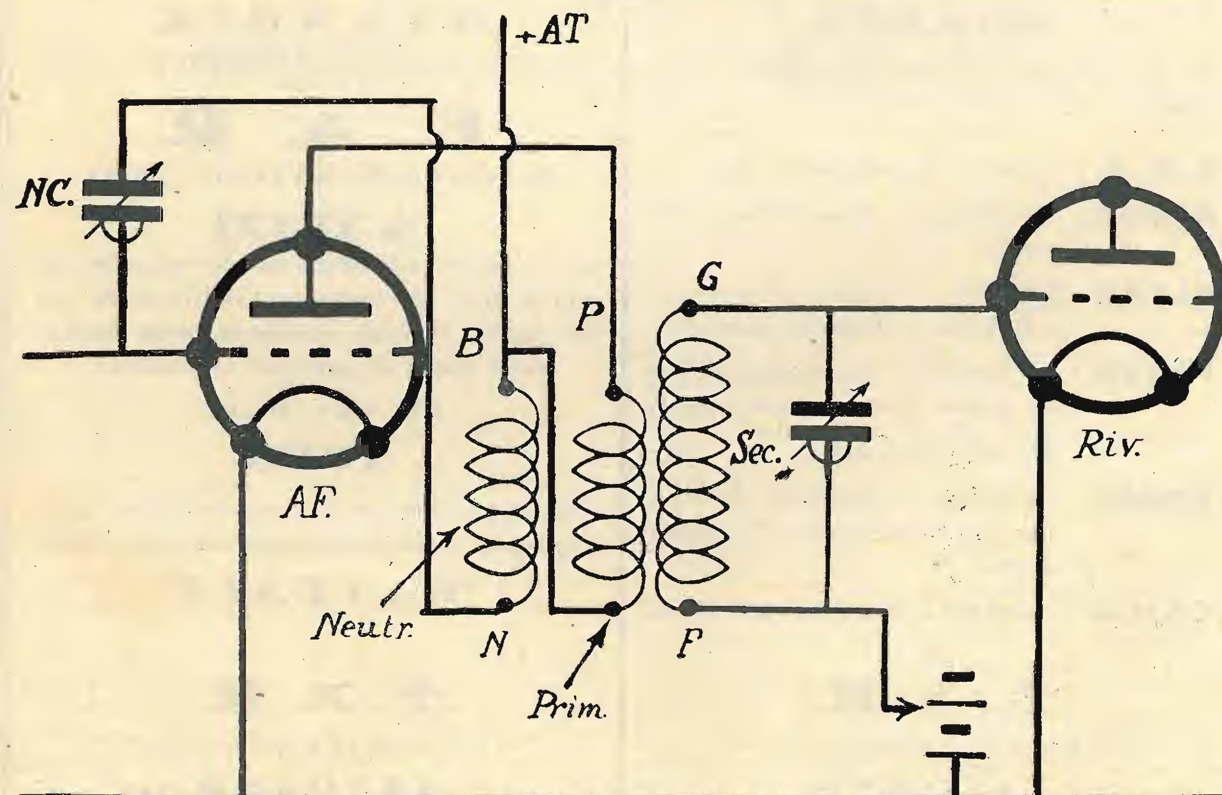


Fig. 2.

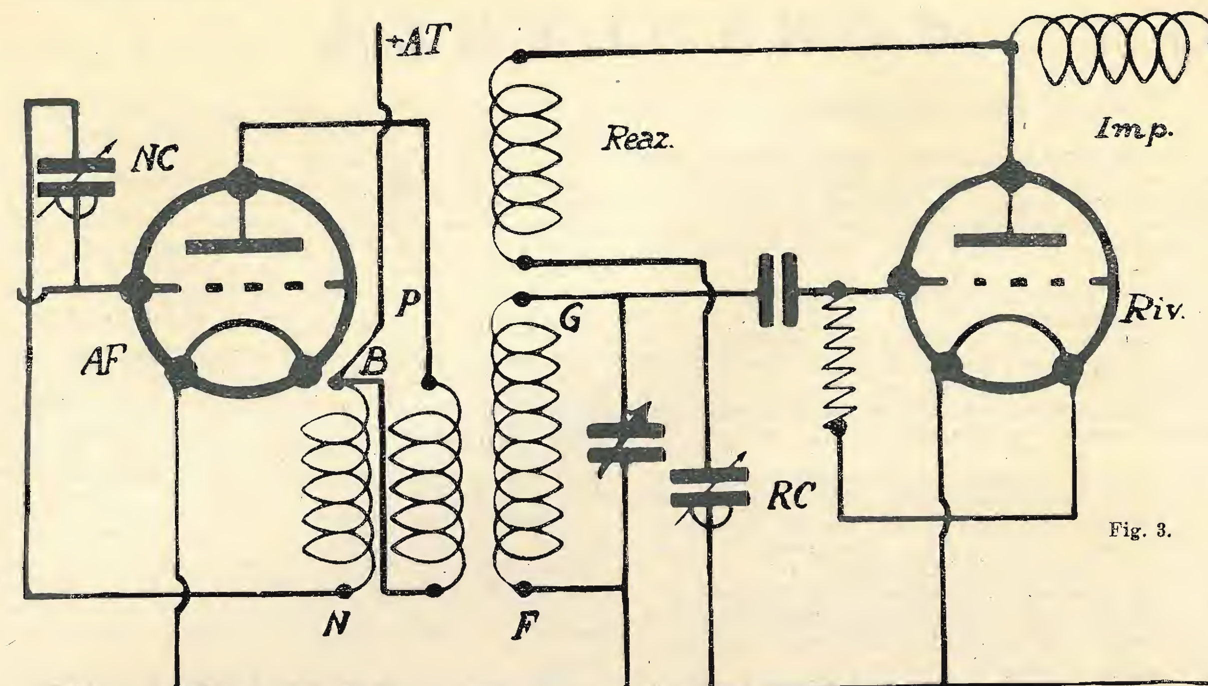


Fig. 3.

riabile, tanto leggermente che la variazione praticamente può essere trascurata. Per esempio, il N. 75 dei costruttori inglesi copre l'ordinaria gamma di radiodiffusione, in unione con un condensatore variabile della capacità massima di 0,0003 mF. Se in questo circuito si usa una valvola ad alta frequenza di una impedenza da 20.000 a 30.000 ohm, il primario può avere 15 spire di filo doppio strato cotone del N. 38, tali spire essendo spaziate in modo da venire ad occupare tutta la larghezza dell'induttanza, vale a dire circa due centimetri e mezzo.

Si curerà nell'esecuzione, anche per ragioni di estetica, che le spaziature vengano tutte eguali. L'avvolgimento di neutralizzazione, simile da ogni punto di vista al primario, viene avvolto sulla seconda serie di listelli e deve venire avvolto nello stesso senso.

* * *

Il costruttore ingegnoso troverà da sè i piccoli espedienti che gli permetteranno di avvolgere più comodamente e rapidamente.

Se è necessario che il trasformatore sia intercambiabile, lo si può fare come risulta dalla fotografia: in una lastrina di ebanite delle dimensioni convenienti, si montano cinque spine o cinque piedini da valvola, i quali vengono collegati ai singoli capi degli avvolgimenti come mostrano le figure 1 e 2 in cui le lettere si corrispondono: sopra un'altra lastrina di ebanite, che funge da base, si montano in corrispondenza cinque boccole in cui entrino a misura le spine. La fotografia chiarisce la costruzione meglio di qualsiasi descrizione. Per evitare corti circuiti della batteria anodica, è bene congiungere *G* ed *F* alle spine esterne e *B* al contatto centrale. Si capisce che, in un determinato apparecchio ricevente, le boccole possano essere montate direttamente sul pannello di base dell'apparecchio stesso.

Lo schema della fig. 2 mostra il trasformatore collegato fra la amplificatrice ad alta frequenza e la rivelatrice.

* * *

L'impiego della rettificazione per condensatore di griglia viene ad imporre un considerevole carico sul circuito accordato e coloro che adottano questo sistema di rettificazione troveranno vantaggio, specialmente per il considerevole aumento di sensibilità, nel controbilanciare lo smorzamento che ne viene di conseguenza mediante la reazione. Lo schema della fig. 3 mostra il circuito con questa modificazione; si vede da esso che una induttanza vi deve essere aggiunta, accoppiata al secondario. Il trasformatore rimane immutato; l'induttanza di reazione, la quale può avere all'incirca 25 spire per la gamma normale delle radiodiffusioni, e 75 per le onde lunghe, deve venire avvolta sopra un piccolo cilindro di dimensioni appropriate per poter essere inserito entro la carcassa del secondario. Altrimenti, i listelli isolatori del primario possono venire allungati da una parte, in modo che offrano spazio sufficiente per l'avvolgimento dell'induttanza di reazione. L'avvolgimento deve essere compatto, in modo da occupare pochissimo spazio. In entrambi i casi serve il filo fine con doppia copertura di seta, del N. 40 circa. Naturalmente, occorrono anche due altri contatti da aggiungere a quelli precedentemente preventivati per il trasformatore.

Prof. L. VALENTE.

CONSULENZA

Norme per i richiedenti.

1.— Le domande di Consulenza devono essere redatte in forma chiara ed esplicita, senza preamboli o formole di cortesia, ed essere scritte *su un solo lato del foglio*.

Gli schemi devono essere disegnati con riga e compasso. in inchiostro nero, su foglio a parte. Tutti devono portare nome e indirizzo.

2. — Non si possono inviare più di due domande alla volta, su argomenti diversi.

3. — Ogni invio di Consulenza (non più di due domande) deve essere accompagnato dalla tassa fissa di L. 10 per i lettori e di L. 5 per gli abbonati.

4. — Chi desidera l'invio delle bozze di stampa della risposta, per lettera, deve aggiungere L. 0,50 per spese postali.

5. — È inutile chiedere risposte urgenti o particolari; tutte le domande di Consulenza sono evase in ordine di arrivo, e sono pubblicate sulla Rivista. L'unica facilitazione possibile è quella di cui al N. 4; essa affretta la conoscenza della risposta di circa 10 giorni.

6. — Le domande che pervengono alla Redazione entro il 15 del mese sono pubblicate nella Rivista del 1° del mese successivo; quelle che pervengono entro il 31 sono pubblicate nella Rivista del 15.

7. — Si risponde solo a domande riguardanti i seguenti argomenti:

Apparecchi della serie R. T.

Argomenti di indole generale.

Non si risponde a consulenze circa il mancato funzionamento di altri apparecchi; non si danno schemi di apparecchi da costruirsi con il materiale di cui si invii la nota.

8. — Le domande di consulenza che non rispondono strettamente alle norme qui pubblicate, sono cestinate. Viene però indicato nella Rivista il motivo della mancata risposta, e, caso per caso, il numero da citarsi con una nuova domanda, non accompagnata dalla tassa relativa.

SUPERNEUTRODINA R. T. 14.

Ho costruito la superneutrodina R. T. 14 *secondo il piccolo schema costruttivo pubblicato nello stesso N.* 19 *della* Radio per Tutti, *modificato, come da vostre indicazioni, per utilizzare lampada bigriglia Edison VI,* 406.

Prima di parlare dei risultati ottenuti faccio notare alcune anomalie:

il condensatore di sintonia anzichè C_1 *mi risulta* C_2 *(quello di destra guardando di fronte l'apparecchio). È regolare?*

toccando le manopole dei condensatori si sentono dei fischi acuti come negli apparecchi a reazione;

toccando le valvole per qualcuna si sente il caratteristico suono di campana (le due a b. f. e una a m. f.); l'oscillatrice e due a m. f. non dànno suono, per la rettificatrice invece, toccandola oppure anche urtando leggermente l'apparecchio dà alla cuffia come un crac di membrana che si attacca; perchè?

Ecco i risultati ottenuti:

manovrando i due condensatori si ode un fruscio di tono variabile; ciò potrebbe far supporre che l'oscillatrice funziona;

con tensione anodica della m. f. da 40 *a* 75 *volta (con variazioni progressive di* 5 *in* 5 *volta) si ode sulla graduazione* 165 *del condensatore di destra* (C_2) *un sibilo continuo che varia d'intensità manovrando il condensatore di sinistra* (C_1) *fino a diventare massimo sulla graduazione zero di questo.*

Sotto il sibilo, leggera, confusa e distortissima si sente a tratti la stazione locale.

Comunque manovrando il reostato d'accensione della m. f. e i neutrocondensatori il sibilo non cessa nè cambia mai di tono. A mano a mano che la tensione anodica aumenta, il sibilo si fa più acuto e la stazione locale si sente leggermente più forte pur continuando ad essere confusa e distorta.

Con tensione anodica alla m. f. da 80 *a* 100 *volta il sibilo sulla graduazione* 165 *del condensatore di destra diventa più leggero ma non cessa manovrando i neutrocondensatori e la stazione locale cessa di essere udibile a* 165° *di* C_2 *e a* 0° *di* C_1 *e si sente invece più chiara e più forte (come con un apparecchio a galena) alle graduazioni* 80° *di* C_2 *e* 0° *di* C_1.

Le altre tensioni adoperate sono: 50 *volta per la rettificatrice e* 120 *volta per la b. f.*

—Aerei adoperati: 1° *telaio costruito secondo le vostre indicazioni;* 2° *aereo interno a gabbia composto di* 5 *fili lunghi m.* 5,50 *ciascuno, riuniti in parallelo;* 3° *aereo esterno bifilare di m.* 20; *l'intensità di ricezione aumenta nell'oranie.*

Domando a codesta spettabile Consulenza: con i risultati sopra esposti dove può essere il guasto nel mio apparecchio?

Ho controllato, sempre con lo schemino costruttivo sopra ricordato, tutto il montaggio dell'apparecchio, ho verificato i contatti, i piedini delle valvole e tutto mi risulta in ordine.

FORTUNATO PALLUCCA. — *Roma.*

1) Il condensatore di sintonia è quello di sinistra, vicino agli attacchi del telaio, a cui è collegato in parallelo; il condensatore di destra è invece quello dell'oscillatore, ed è in parallelo sul circuito di griglia dell'oscillatore stesso. Se nel Suo apparecchio il condensatore di accordo è quello di destra, e ciò è avvenuto, diremo così, involontariamente, dato che Ella ha seguito il nostro schema costruttivo, vuol dire che i collegamenti non sono esatti, e che vanno controllati.

Da quanto dice nella Sua lettera, ci sembra che il resto dell'apparecchio, a parte l'oscillatore, funzioni regolarmente, come è indicato dai suoni di campana delle varie valvole, dal toc della rivelatrice, che tuttavia dovrebbe essere accompagnato anch'esso da un suono di campana, ecc.

Anzitutto, dunque, occorre che Ella controlli la ragione per cui i due condensatori variabili hanno invertito le loro funzioni. Potrà, poi, dopo aver trovato la causa di questa anomalia, procedere alla messa a punto dell'apparecchio, secondo le indicazioni degli articoli da noi pubblicati in materia.

La prima cosa da fare è il controllo dell'oscillatore; potrà rendersi facilmente conto del suo buon funzionamento se dispone di un apparecchio a reazione qualsiasi: tolto lo schermo dell'oscillatore, nella superneutrodina, si dispone tutto il resto come se l'apparecchio dovesse funzionare. Si prepara vicino alla superneutrodina il ricevitore a reazione, con la reazione leggermente innescata, e si osserva se si sentono nella cuffia dell'apparecchio a reazione la oscillazione della superneutrodina.

Tali oscillazioni si sentono come fischi di nota variabile, variando leggermente la capacità del condensatore di destra, cioè quello dell'oscillatore.

I fischi si dovranno sentire per varie posizioni dell'oscillatore; ad ogni regolaggio dell'oscillatore corrisponde un nuovo regolaggio dell'apparecchio a reazione. Potrà così accertarsi se l'oscillatore funziona regolarmente su tutta la gamma. Le lunghezze d'onda su cui dovrà essere regolato l'apparecchio a reazione sono comprese fra 200 e 700 metri circa.

La tensione anodica dell'oscillatore è, come Le sarà certo noto, eguale a quella della media frequenza; cominci con circa 100 volta, senza preoccuparsi, in principio, della neutralizzazione. Solo dopo essersi assicurato che l'oscillatore funziona regolarmente potrà abbassare la tensione anodica, e procedere alla messa a punto, come abbiamo più volte indicato.

Nel caso che con l'oscillatore in posizione normale non riuscisse a farlo oscillare, provi a metterlo rovesciato nel suo supporto, senza curarsi dei due piedini che formano il braccio minore della croce, piedini che non sono collegati.

Alle volte l'oscillazione si ottiene più facilmente con la valvola Tungsram M. R. 51; Le sarà di utile consultazione l'articolo del dottor Gastone Mecozzi sulla messa a punto delle supereterodine, pubblicato nel N. 15 di quest'anno.

Altri consigli non ci è possibile darLe, per ora, data l'anomalia di funzionamento dei due condensatori, che riteniamo sia la causa del mancato successo dell'apparecchio.

MODIFICAZIONI ALL'APPARECCHIO R. T. 16.

Ho realizzato il circuito a tetrodi, volendo ora provare ad utilizzarlo con triodi, come indicato nel N. 6 *di quest'anno, ho eseguito le modificazioni opportune per quanto riguarda l'abolizione dell'attacco alle griglie ausiliarie dei tetrodi, aumentata la corrente anodica a* 120 *v. con presa intermedia a* 460-60 *v. per la prima valvola ed ho lasciata la pila per rendere negativa la griglia a* 4 *v. Ho utilizzato valvole che avevo, cioè per la prima una* R E 74 *e per la bassa frequenza due* R E 134 *Telefunken. Ne ho avuto dei fischi assordanti. Che cosa debbo modificare o cambiare?*

Nel circuito a tetrodi ho usato le valvole Edison come di vostra indicazione e l'articolo indicava come bobine di induttanza una di 40-50 *spire ed una di* 200 *spire, invece io ottengo buoni risultati con una da* 50 *spire ed una di* 75. *È un mio errore di interpretazione?*

Ho usato un trasformatore a bassa frequenza di 1 : 2 *mettendo quello indicato di* 1 : 3 *che variazioni avrò?*

ANGELO MONTI. — *Genova.*

Assai probabilmente Ella ha costruito l'apparecchio secondo le nostre indicazioni, e ha quindi realizzato i collegamenti per le valvole Edison vecchio tipo, cioè con la griglia esterna collegata al serrafilo sullo zoccolo.

Sostituendo ai tetrodi i triodi, Ella avrà semplicemente eliminati gli attacchi alla tensione anodica intermedia delle griglie ausiliarie, e avrà introdotte le valvole negli zoccoli; così facendo, il piedino di griglia del triodo viene a trovarsi libero: da ciò i fischi da Lei osservati.

Occorre invece, se Ella, come abbiamo supposto, ha seguito esattamente il nostro schema costruttivo, collegare al serrafilo corrispondente alla spina di griglia dei triodi, il flessibile che nei tetrodi era collegato al morsetto sullo zoccolo.

Da notare che vi è un errore nello schema costruttivo ed in quello teorico dell'apparecchio; la prima valvola (rivelatrice) ha così il condensatore di griglia come la tensione ausiliaria collegate alla griglia interna, mentre alla griglia interna (piedino di griglia nell'apparecchio originale) va collegata solo la tensione ausiliaria, collegando al serrafilo sullo zoccolo il condensatore di griglia. Guardando lo schema teorico a pag. 18 del N. 21, 1927 di *Radio per Tutti,* occorre staccare dalla griglia interna della prima valvola ciò che è collegato dal lato sinistro della valvola stessa, e collegarlo invece alla griglia esterna.

Speriamo che queste nostre indicazioni Le siano sufficienti ad ottenere un buon risultato.

Il valore della bobina di reazione dipende principalmente dalle condizioni locali, dall'aereo impiegato, ecc. Non ci è quindi possibile dirLe nulla di preciso in proposito.

Il trasformatore a bassa frequenza di rapporto 1 : 2 Le darà probabilmente una ricezione più pura e più debole. Non crediamo valga la pena cambiarlo.

TASSA DI FABBRICAZIONE SUGLI APPARECCHI.

Si chiede se un dilettante *che ha costruito per conto proprio un apparecchio ricevente a* 4 *valvole, con pezzi fatti venire da varie Ditte e sui quali sono state pagate regolarmente le tasse, deve essere munito della licenza di costruttore e pagare le L.* 500 *come chi fa commercio di apparecchi.*

Essendo una domanda che può interessare i moltissimi dilettanti, e specialmente per il meridionale d'Italia dove c'è molta poca conoscenza dei diritti e doveri dei dilettanti di radio, si prega, oltre alla risposta personale, un piccolo articolo in merito sulla vostra spettabile Rivista.

CARLO EGLI. — *Bari.*

La tassa di L. 500 annue per la licenza di fabbricazione degli apparecchi viene pagata da chi costruisce gli apparecchi solo per farne commercio e non dal dilettante autocostruttore, che si limiti, bene inteso, a montare il suo o i suoi apparecchi, senza per altro farne commercio di sorta. Questo, almeno, ci sembra lo spirito della legge che è stata applicata finora solo ai fabbricanti (industriali) di apparecchi radio. Affidiamo, ad ogni modo, al nostro legale la questione, perchè egli possa trattarla in modo più esauriente nelle colonne della Rivista.

DISPOSIZIONE DI COMMUTATORI NELLA B. F.

Anzitutto grazie vivissime per la cortese e sollecita risposta che in modo veramente esauriente avete voluto dare alla mia domanda.

Circa la modificazione della b. f. mi sono spiegato male; intendevo chiedere se è consigliabile abolire le boccole di presa per le spine dell'altoparlante e della cuffia e mettere invece 3 *jack in modo da poter escludere l'ultima o la penultima valvola b. f. automaticamente spegnandole col disinnesto del jack-spina. Ne metterei* 2 *a* 2 *vie ed* 1 *a* 5 *vie.*

Vorrei anche sapere se vale la pena rifare il montaggio mettendo tutti i collegamenti di placca e griglia in tubetto sterlingato.

Pregovi anche dirmi se la ricezione mi migliora, o meglio se la sintonizzazione è più facile e sicura cambiando le mie manopole «Baltic» DX *con altre aventi maggior grado di demoltiplicazione. Tenete presente che i due condensatori sono dell'ultimo tipo della Baltic.*

FRANCESCO DALLA FAVERA. — *Fener* (Belluno).

Per poter usare indipendentemente l'altoparlante sull'ultima valvola o la cuffia sulla penultima, sono sufficienti due soli jack, e non tre come Ella vorrebbe montare.

Uno dei due jack, e precisamente l'ultimo, dovrebbe essere del tipo a semplice rottura e per filamento; avere cioè due circuiti separati, di cui il primo colleghi l'altoparlante fra placca dell'ultima valvola e massimo positivo anodico, quando si introduce la spina, e l'altro chiuda il circuito del filamento, facendo accendere la valvola. Togliendo la spina, il circuito del filamento resta interrotto, e la valvola si spegne; resta pure interrotto il circuito di placca, il che non ha però importanza.

Il primo jack, sulla prima valvola a bassa frequenza, deve essere del tipo a doppia rottura, senza circuito del filamento, inutile in questo caso, perchè la prima valvola non deve essere mai spenta separatamente dalle altre.

Uno dei circuiti del jack serve a stabilire il contatto fra la placca della valvola e il primario del secondo trasformatore a bassa frequenza, mentre l'altro chiude il circuito fra l'uscita del primario del secondo trasformatore a bassa frequenza e la tensione anodica: questo quando la spina non è introdotta, e si riceve con tutte le valvole.

Introducendo invece la spina, i due capi del primario del secondo trasformatore vengono staccati dalla placca e dalla batteria anodica; queste ultime sono invece collegate all'altoparlante.

Non vediamo la ragione per cui Ella vuol mettere i collegamenti di placca e di griglia in tubetto sterlingato: il miglior isolante che si conosca è ancora l'aria, che è quella che dà luogo alle minori perdite. Introducendo un isolante estraneo le perdite non possono che aumentare.

Il tubetto sterlingato o il filo isolato per connessioni si adoperano solo per evitare dei possibili contatti non desiderati, negli apparecchi portatili o in quelli molto complessi, dove si può temere l'accidentale spostamento di un filo. Il Suo apparecchio, che è già montato, non avrà certo bisogno di simili ripieghi.

Certamente la sintonizzazione sarebbe più facile usando manopole fortemente demoltiplicate, qualunque sia il tipo di condensatori impiegati. È, in fondo, questione di abilità personale: vi è ancora chi preferisce la manopola di vecchio tipo, senza alcuna demoltiplica, e riesce a sintonizzare con essa gli apparecchi più selettivi.

Nulla ci deve per la Sua nuova domanda, che non è altro che un completamento della prima, da noi stessi richiesto.

MISURE DI CAPACITÀ.

Le sarei obbligatissimo se volesse darmi schiarimenti in merito al ponte di Souty apparso nel N. 21 *del* 1926. *Lo ho costruito con la massima cura, dovendo servirmene per la taratura di condensatori fissi per magneti d'auto, che costruisco. Ma con mio spiacimento, non ottenni il risultato desiderato. Inserendo* C N *valore noto e* C X *da tarare, odo sempre la cicalina nella cuffia ed in qualunque punto del quadrante, questo* 350 *mm. per* Φ *con la spira di filo nichelcromo da* 5/10 *mm.*

—Ho adoperato 1 *trasformatore camp. e poi* 2, *sentendo più forte, ma nessuna zona di silenzio.*

E. BRUNI. — *Milano.*

Perchè si abbia il silenzio nella cuffia, occorre che il condensatore da tarare *Cx* e quello noto *Cn* siano non troppo diversi fra di loro: in pratica la misura è già difficile quando *Cn* e *Cx* sono uno dieci volte più grande dell'altro. Riteniamo che possa essere questa la causa del Suo insuccesso.

Può leggere gli articoli pubblicati nel numeri 21, 22, 23 di *Radio per Tutti* 1927 sulle «Misure radio-elettriche» articoli che parlano appunto della misura delle capacità.

APPARECCHIO A ONDE CORTE R. T. 17.

Costruito con la serie Eddistone, choke Eddistone, valvole indicate (provate inoltre la Philips A 409, *Telefunken* R E 144, *e per pura prova la* R E 054). *Funzionamento scarso con queste valvole, discreto con quelle indicate, migliore con la Zenith* 420 *di potenza. Trovo enorme difficoltà nel regolaggio dell'accensione.*

Con reostato Unda a verniero, l'audizione scompare con un decimo *di giro del verniero. Preciso che tal posizione del reostato e del verniero varia per ciascuna stazione. Ciò, che rende assai critica la ricerca, è normale per le onde corte o eliminabile?*

Avverto che ho corretto i due errori dello schema costruttivo circa l'invertimento della B. T. e circa il condensatore di griglia. Ma inoltre, in detto schema, mi sembra vedere una differenza con lo schema elettrico circa gli attacchi della bobina di aereo, che secondo lo schema elettrico sarebbe come in figura 1, *secondo lo schema costruttivo (e salvo mia ignoranza nell'interpretazione) risulterebbe come in figura* 2 *del foglietto allegato, cioè con l'attacco mobile connesso alla terra, anzichè all'aereo. Tale inversione non produce alcun difetto?*

1) *È possibile utilizzare la serie Eddistone per il montaggio Bourne* R. T. 25 *— naturalmente con triodo — coprendo una discreta gamma d'onde, e quale disposizione delle bobine mi consigliate?*

4) *Esiste in commercio e presso chi un accoppiatore variabile a tre o almeno a due bobine perfettamente adatto, circa la minima perdita, per onde corte? Credo che dato la speciale indicazione per onde corte, e la inutile ricerca da me fatta presso molti rivenditori, derogherete al criterio di non fornire indirizzi commerciali.*

GIUSEPPE MUSSINO — *Parma.*

L'irregolare funzionamento del reostato d'accensione non è stato da noi constatato in alcun apparecchio ad onde corte. Ci viene il sospetto che ciò sia da attribuire alla inesatta posizione della presa variabile di terra, che va collegata a una o due spire della bobina comune di aereo e di griglia, cominciando dall'estremo di aereo.

Se la posizione della presa di terra non è esatta, l'oscillazione dell'apparecchio diviene difficile e può essere questa la causa della necessità di una regolazione così precisa del reostato.

La disposizione dei collegamenti alla bobina d'aereo può essere fatta in tutti e due i modi da Lei designati; nel nostro apparecchio ha dato migliori risultati il secondo, che è stato poi adottato nello schema costruttivo; il primo, quello con la presa variabile dell'aereo e non della terra, è il più ortodosso, e viene adoperato di solito. Può provare se nel Suo apparecchio esso dia migliori risultati.

Per adoperare la serie Eddistone da Lei posseduta nell'R. T. 25 sarebbe necessario costruire un accoppiatore mobile a tre bobine; la gamma d'onde che si può coprire con le bobine della serie è la stessa che per l'R. T. 17.

La stessa Casa Eddistone ha recentemente messo in commercio una serie analoga a quella che già possiede, ma con bobina di reazione mobile. Potrà trovarla dalla stessa Ditta che le ha fornito l'attuale.

MODIFICAZIONI ALL'R. T. 7.

*Ho ricevuto oggi la risposta in merito a modificazioni da farsi all'*R. T. 7. *Mi accorgo però che non mi date alcuna indicazione circa le misure da adottare per la blindatura dei trasformatori a M. F. Vanno bene i dati e le misure seguenti?*

Distanza assiale cm. 4 *per parte e radiale cm.* 1, *o* 1,5?

Desidero schermare i trasformatori M. F. solo per avere un miglioramento nella ricezione e anche per avere un apparecchio più esteticamente rifinito.

*La mia seconda domanda rifletteva appunto l'aggiunta di un secondo cambiamento di frequenza in modo da poter ricevere anche le onde corte. Desidererei poter costruire l'*R. T. 17 *per onde corte senza bassa frequenza e l'*R. T. 7 *riuniti insieme ottenendo il cambiamento di frequenza a mezzo di un commutatore.*

Come potrò fare ciò? In poche parole si tratterebbe di ottenere una super per onde da 10 *a* 600 *m. adoperando per le altre il telaio. Secondo me, si avrebbero quattro condensatori variabili; e cioè i due dell'*R. T. 17 *prima e i due dell'*R. T. 7 *dopo, con gli attacchi per aereo e terra in caso di ricezione onde corte con collettore e terra e gli attacchi per il telaio funzionando solo come* R. T. 7.

Non so se mi sono spiegato sufficientemente, però è quanto è stato da voi supposto e pertanto vi sarei grato volermi indicare come poter fare le modificazioni richieste e la messa a punto del complesso.

RENATO RAIMONDI — *Cura* (Viterbo).

Come Le abbiamo già detto nella risposta precedente, confermiamo che la schermatura degli stadî è quanto meno inutile, nel Suo apparecchio, e che non la consigliamo. Se poi vuol farla egualmente, tenga gli schermi lontani tre centimetri nel senso assiale dei trasformatori, e 1.5 nel senso diametrale.

Per ricevere con un unico apparecchio le onde da 10 a 600 metri, come Ella desidera, si avrà il seguente dispositivo: una valvola rivelatrice a reazione tipo R. T. 17; un primo gruppo modulatore-oscillatore da realizzarsi con due valvole separate, o con una bigriglia, o con una bivalve; l'oscillatore sarà su onde corte, dello stesso ordine delle onde da ricevere; le oscillazioni a media frequenza risultanti saranno inviate direttamente al filtro della media frequenza nell'R. T. 7, e proseguiranno nel modo solito. Per la ricezione di onde comprese nella gamma normale, si cambieranno le bobine dell'oscillatore, e si sostituirà all'antenna il telaio. Questa ci sembra, schematicamente, la soluzione più semplice, da preferirsi a quella col doppio cambiamento di frequenza.

Le consigliamo di adottare per l'oscillatore e per il modulatore due valvole separate. La valvola ad onde corte sarà con condensatore di griglia e resistenza collegata al negativo anzichè al positivo, dato che la valvola non deve rettificare.

L'oscillatore sarà composto, per le onde corte, di una bobina di griglia eguale a quella dell'R. T. 17; la bobina di placca avrà lo stesso numero di spire della bobina di griglia. Le due bobine saranno montate su un supporto a spina, in modo da poterle sostituire alle bobine dell'R. T. 7.

Per la ricezione di onde corte, si collegherà l'antenna ad un estremo della bobina di griglia dell'R. T. 17, la placca della valvola ad onde corte invece che al trasformatore a bassa frequenza ad un adatto trasformatore ad alta frequenza, costituito da due bobine per onde corte come le altre dell'R. T. 17, rispettivamente di un numero di spire eguale a quello della bobina di griglia per il secondario, e di un numero di spire eguale a un terzo per il primario; il primario va collegato al posto del primario del trasformatore a bassa frequenza dell'R. T. 17, e il secondario ai serrafili del telaio dell'R. T. 7; si disporrà l'oscillatore per onde corte, e si adopererà l'apparecchio in modo normale, sintonizzando nello stesso tempo i due condensatori dell'R.T.7.

Può tentare di ricevere in modo più semplice le onde corte col suo R. T. 7, semplicemente sostituendo all'oscillatore per onde normali un oscillatore per onde corte, e al telaio un telaio di tre sole spire.

APPARECCHIO R. T. 10.

Ho costruito l'apparecchio a 4 *valvole stabilizzato col sistema Loftin-White della vostra serie R. T. Ho usato materiale di ottima marca e valvole da voi indicate e cioè Edison VI* 103 *per R. Telefunken R* 2054 *A. F. Philips* 409 *e B* 406 *B. F. Ho costruito il trasformatore e la bobina di aereo come da vostre istruzioni, l'impedenza A. F. anzichè costruirla ho usato uno choke Watmel.*

Ho montato l'apparecchio con cura e su pannello di ebanite anzichè di legno. Tensione anodica 50 *A F e R* 100 *B F. Uso aereo Perfex esterno,* 20 *metri circa filo, un metro sopra tetto. Risultato ottenuto subito dopo il montaggio, senza messa a punto stazione locale in fortissimo altoparlante ben nitida e senza distorsioni, due stazioni tedesche non individuate a* 30° *dei condensatori, queste però deboli e coperte da crepitii. E sarebbe stato un buon inizio se con la messa a punto avessi ottenuto di più, invece niente.*

Difetti rilevati: 1. *Anzitutto non sono riuscito a stabilizzare l'alta F. Spostando il primario del trasformatore nessuna variazione nella ricezione, ed anche spegnendo la prima lampada la ricezione pur diminuendo è sempre fortissima.*

2. *La reazione con* 25 *spire e valvole E. VI* 103 *innesca bene da* 0° *dei condensatori di sintonia sino a* 50 *con condensatore di reazione appena inserito, subito dopo qualche grado si disinnesca anche usando tutta la capacità del condensatore di reazione nè si riesce innescare per tutto il resto del quadrante dei due condensatori, a meno di tenere fermo il secondo condensatore, ed in tal caso la reazione resta innescata per tutto il quadrante del primo. Ciò si verifica usando aereo di* 20 *m. come detto, sia con aereo interno (rete metallico), sia staccando l'areo.*

3. *Quando la reazione è innescata come ho detto sui primi* 50 *gradi dei quadranti, riesco a sintonizzare una stazione tedesca debolmente, ma la ricezione è quasi coperta da un forte crepitio nelle valvole che non riesco a eliminare neanche con la regolazione della reazione dei reostati. Lampade, batterie e accumulatori tutti nuovi.*

GAETANO DE GIOVANNI. — *Milano.*

Voglia consultare gli articoli «Sull'R. T. 10, Schema Loftin White» pubblicato nel N. 17 del 1927, e «Sul circuito Loftin White a 4 e a 5 valvole, a pag. 15 del supplemento nel N. 27 del 1927. Troverà diffusamente spiegata la messa a punto dell'apparecchio, e i rimedî ai possibili inconvenienti che si riscontrano nella pratica.

Molto delicata, nel Loftin White, è l'impedenza ad alta frequenza, che Le consigliamo di costruire secondo le indicazioni dell'articolo descrittivo.

Dopo aver seguito i consigli degli articoli citati, potrà scriverci ancora, se l'apparecchio non funzionasse regolarmente, citando il N. R. C. 1285.

APPARECCHIO R. T. 25.

Ho costruito il secondo tetrodo adottando 2 *Philips* A 241 *perchè le avevo già.*

Come condensatore di griglia uso 2 *decimillesimi richiesti dalle caratteristiche della valvola.*

Le bobine a fondo paniere «Audion» e la costruzione fedelissima alle istruzioni della R. p. T.

Solo ho omessa l'impedenza. Non riesco che a ricevere discretamente forte in cuffia una stazione estera, tedesca, che sento per due o tre minuti e poi scompare.

Al più leggero movimento del condensatore variabile tonano fischi tremendi e molte volte si sente qualche stazione sempre estera, come se avesse voce grave e rauca e nessuna stazione italiana riesco a trovare.

Alimento il filamento con una pila a liquido di 2 *v. ma si esaurisce presto!* (sic).

Prego vivamente volermi dare per lettera tutti i consigli adatti a farmi ottenere qualche soddisfazione e sopratutto dirmi perchè la pila si esaurisce dopo tre o quattro minuti di funzionamento.

Faccio notare infine che tanto su antenna quanto, completamente, staccato da antenna e terra sento continuamente un tic-tac come un motore di motocicletta la cui frequenza varia con lo stringere la bobina e col variare il condensatore variabile.

Prego favorirmi schiarimenti elementari giacchè mi ritengo non molto esperto.

EUGENIO CAMERA. — *Ternate.*

Da quanto ci scrive rileviamo la probabile esistenza di un cattivo contatto, come per esempio una saldatura male eseguita, in un circuito di griglia, fatto che produce il tic tac caratteristico che Ella ha osservato.

Inoltre, bisogna che si decida ad adottare una batteria di accensione conveniente, che Le permetta una ricezione continuata, essendo altrimenti impossibile formarsi un'idea del funzionamento dell'apparecchio.

Dalle scarse notizie che si dà, non possiamo rilevare altri punti su cui consigliarLa. Ci scriva ancora, dopo aver fatto quanto Le diciamo, e dopo aver accuratamente controllato i collegamenti; citerà il numero R. C. 1272.

APPARECCHIO R. T. 11 MODIFICATO.

*Costruitomi l'*R. T. 11 *modificato come da schema dell'ing. Rossi* (R. p. T. N. 2) *e provatolo con antenna-luce, non ho udito nulla, eccettuati certi disturbi che d'altra parte li sento anche se stacco l'antenna. Staccando poi i collegamenti che vanno alla piletta per la corrente negativa della griglia odo un prolungato fischio; non so se ciò può avere importanza.*

Caratteristiche dell'apparecchio sono: bobine L_1 *e* L_2 *costituite da un'unica di* 75 *spire di filo da* 5/10 *d. c. c. avvolte su tubo di* 5 *cm. il filamento della prima valvola va a un reostato e non ad un potenziometro come parrebbe dallo schema; le valvole sono: Philips* A 410, A 425, B 406; *il condensatore* c_2 *e la resistenza* R 5 *li ho sostituiti con un gruppo resistenza capacità Philips; l'impedenza è di mia costruzione:* 200 *spire filo* 2/10 1 *seta.*

Ora, essendo un appassionato ma di limitata competenza, gradirei sapere quali le cause del mancato funzionamento, e se fosse la mancanza di competenza, quali modifiche potrei fare per semplificare pur di sentire in cuffia e, nel caso che dovessi fidarmi poco dell'antenna-luce, magari con quadro di cui mi si dovrebbero dare le caratteristiche.

IDEALE DE LUCA. — *Spezia.*

Ella dice di essere poco pratico di radio: e allora perchè non si attiene precisamente alle nostre istruzioni, invece di fare a modo suo? Perchè, ad esempio, non ha costruite le bobine secondo quanto è detto nell'articolo citato? E perchè ha usato valvole diverse da quelle consigliate?

Non possiamo, dunque, dirLe altro che di seguire attentamente quanto abbiamo detto descrivendo l'apparecchio. Solo dopo di ciò potrà rivolgersi alla Consulenza, citando il numero R. C. 1334.

APPARECCHIO R. T. 7.

Seguendo il vostro consiglio ho tralasciato la costruzione della supereterodina da voi descritta nella R. p. T. *del* 1 *febbraio* 1926, *ed ho iniziato la costruzione dell'*R. T. 7 *di assai più facile costruzione e che ha ottenuto molto successo. Ho incominciato col farmi il disegno in grandezza naturale con la esatta disposizione dei singoli pezzi e dei*

collegamenti. Detto disegno mi sono permesso inviarvi perchè vogliate cortesemente verificarlo e vedere se i valori dei condensatori, ecc., sono ben distribuiti, poichè sul vostro disegno (fig. 4, pag. 91 R. p. T. N. 6, 1927) *ho trovato dei valori differenti da quelli indicati nella prima colonna della pag.* 89 (*materiale necessario*).

Ho notato inoltre che nella descrizione della costruzione dei reostati si parla di quattro reostati occorrenti, mentre sia sullo schema elettrico, sia su quello di costruzione, ne esistono cinque e altrettanti ne sono citati coi dati relativi alla loro costruzione. Infatti ne occorrerebbero :

Uno per la prima valvola; uno per la seconda; uno per le terza, quarta e quinta; uno per la sesta; uno per la settima e ottava.

Vi sarò assai grato se vorrete verificare il disegno e correggere i numeri delle valvole per poter applicare i reostati del valore giusto come da voi indicato.

Sono in possesso di un potenziometro da 400 *ohm. Posso adoperarlo? Possiedo due reostati regolabili, uno da* 10 *ed uno da* 20 *ohm. Posso utilizzarli? Qual è il loro posto nel disegno?*

GINO GIANNINI. — *Sampierdarena.*

Le rinviamo assieme alle bozze lo schema con i valori segnati.

I reostati da adoperare possono essere quattro, se si comandano le prime due valvole con un solo reostato. Può usare il potenziometro da 400 ohm in Suo possesso. Nello schema abbiamo indicato il valore esatto dei reostati; tuttavia potrà usare quello da 10 ohm per le due valvole a bassa frequenza, e quello da 20 ohm per la rivelatrice.

EMILIO MANDELLI — *Parma.* — Abbiamo letto con interesse la Sua lettera, e vedremo di soddisfare le Sue richieste, quantunque non sia cosa troppo facile. I sistemi speciali di rettificazione sono una bella cosa nelle mani degli esperti, ma diventano una specie di castigo di Dio per la gente poco pratica, che, neppure a farlo apposta, va sempre a scegliere per il... debutto l'apparecchio più complicato.

Ad ogni modo, l'apparecchio R. T. 26 è già un notevole passo sulla strada che Ella ci indica: esso è il frutto di parecchi mesi di lavoro, piuttosto per trovare in commercio il materiale adatto che per difficoltà inerenti al circuito. Questo, soprattutto per la media frequenza, che deve essere ottima quando il sistema di rettificazione adottato non è quello più sensibile.

Del resto, Ella può realizzare l'apparecchio con bassa frequenza a resistenze-capacità, ed avere così un complesso ottimo sotto tutti gli aspetti. Assai adatta in questo caso ci sembra la speciale valvola Loewe, a tre stadî di bassa frequenza.

GIOVANNI BAZZOCCHI — *Roma.* — Non sappiamo da chi provenisse la trasmissione di cui ci scrive. Provi a rivolgersi all'ing. comm. Martini, via Savoia 80, Roma, che è possessore di una stazione trasmittente che spesso emette della buona musica.

GUGLIELMO MIRRO — *Napoli.* — Preghiamo voler redarre la Sua domanda in una forma più comprensibile, attenendosi alle norme della Consulenza. Le ricordiamo che non diamo schemi di apparecchi nuovi o di radicali modificazioni di quelli da noi descritti. Citi, con la nuova domanda, il numero R. C. 1249.

TRASMISSIONI DILETTANTISTICHE.

Prego volere rispondere brevemente alle seguenti domande, riferentisi alla radiotrasmissione dilettantistica :

1) *Per alimentare una valvola termoionica di potenza, posseggo un trasformatore speciale di tensione da* 20 *watt. Evidentemente, detto trasformatore mi eroga una corrente quasi infinitesima e mi si adatta poco allo scopo. Per eliminare questo difetto l'ho messo in parallelo* (*sia il primario che il secondario*) *con un altro trasformatore* (pr. 150 v., sec. 110 v., 200 watt) *di maggior potenza, allo scopo di ottenere una corrente secondaria maggiore; il tentativo però è andato fallito. Quale espediente mi si consiglia per ottenere una maggiore erogazione di corrente nel trasformatore da* 200 *watt?*.

2) *Posseggo un termoamperometro a filo caldo* 0-0,5 *ampères per indicare le correnti d'aereo. La resistenza dello strumento possiede troppa inerzia per darmi delle indicazioni con circa* 50 *milliampères. Perciò ho tolto detta resistenza con l'idea di sostituirla con una di diametro molto minore. Domando il diametro adatto e la lega da usarsi.*

3) *Ho l'idea, da tempo, di possedere un cristallo piezoelettrico per la misura delle radiofrequenze. Il quarzo* (*lamina di quarzo in custodia, spessore mm.* 95 *a* 1) *mi è stato offerto per* 500 *lire. Non trovando conveniente il prezzo, desidererei lavorarmelo da me, od anche farlo lavorare da un esperto.*

Domando dove posso trovare un piccolo pezzo di quarzo limpido ed incoloro (*cristallo di rocca, credo*) *per essere lavorato.*

P. S. *Il trasformatore* 200 *watt è a prese intermedie* : 500, 1500, 2000 v.

FILIPPO VOLTA. — *Lucca.*

Se il trasformatore da 200 watt ha una erogazione di corrente sufficiente, usi quello solo. Ad ogni modo, due trasformatori possono essere messi in parallelo solo se hanno tensioni primarie e secondarie identiche, e non se, come pensiamo sia il Suo caso, hanno tensioni secondarie differenti. Se, per esempio, la tensione del trasformatore da 200 watt non fosse sufficiente, potrà riavvolgerne il secondario; conti il numero di spire dell'attuale secondario, lo divida per la tensione che esso forniva, e avrà il numero di spire per volta da avvolgere. Se, per esempio, il secondario aveva 1100 spire e la tensione che forniva era di 110 volta, dovrà avvolgere 10 spire per volta; e quindi, volendo ottenere 500 volta, ad esempio, dovrà avvolgere 5000 spire.

Non possiamo darLe alcuna indicazione circa il filo adatto al Suo amperometro: cerchi una lega che abbia il massimo coefficiente termico, cioè che si dilati molto per un piccolo riscaldamento. Questa qualità è proprio quella contraria a quanto si cerca di ottenere nelle comuni leghe di resistenza per riscaldamento. Riteniamo preferibile inviare lo strumento alla fabbrica, o ad una officina specializzata.

Se conosce qualche professore di fisica o di mineralogia potrà ottenere facilmente un cristallo di quarzo. Altrimenti non sapremmo a chi indirizzarLa.

APPARECCHIO R. T. 20.

Riferendomi alla descrizione dell'apparecchio R. T. 20 *bitetrodo del N.* 7 *della* Radio per Tutti *del* 1 *aprile, ultimo scorso, prego volermi dire :*

1) *Come deve essere costruita la bobina di impedenza Z che non è descritta. Può servire la bobina Long-Ton?*

2) *Se le comuni bobine a nido d'api od anche a fondo di paniere possono servire allo scopo, ed in caso, il numero delle spire che debbono avere*».

UMBERTO STEFANI. — *Tarvisio.*

L'impedenza ad alta frequenza non è stata descritta perchè la sua costruzione è troppo fastidiosa e delicata. Quella da Lei prescelta va bene.

Si possono adoperare per l'R. T. 20 tutti i tipi di bobine. I valori sono quelli soliti, e cioè, per esempio, 25 spire per la reazione e 40 o 50 per la bobina di griglia.

Favorisca farmi sapere se la valvola bigriglia vista nel fascicolo R. p. T. *la posso usare su apparecchio* R. T. 19. *Prego notificarmi se suddetta valvola va compreso la sopratassa.*

ALESSANDRO AZZONI. — *Chiavari.*

Preghiamo voler chiarire la Sua domanda, che non è comprensibile. Citi il numero R. C. 1544.

APPARECCHIO R. T 25

Ho costruito il due bigriglie R. T. 25 *che mi funziona ottimamente. Desidero sapere quale valvola di potenza debbo adoperare per sentire in altoparlante; se essa è anche bigriglia, e, non essendolo, dove debbo collegare il filo che nell'apparecchio va alla griglia ausiliaria della seconda valvola.*

EUGENIO CAMERA. — *Ternate.*

La valvola da usare è la Edison VI 406, che è una valvola bigriglia. La tensione anodica da applicare alla seconda valvola è, in questo caso, di 45 volta.

LIVIO MATARELLI, *gerente responsabile.*

Stab. Grafico Matarelli della Soc. An. ALBERTO MATARELLI Milano (104), Via Passarella, 13 (*Printed in Italy*).

AMMINISTRAZIONE

SAFAR

MILANO

SOC. AN. FABBRICAZIONE APPARECCHI RADIOFONICI

VIALE MAINO N. 20

Nuove originali creazioni di eccezionale rendimento che hanno ottenuto largo consenso nei mercati esteri ed anche in quelli nord americani.



Tipo "**ARMONIA**" superiore ad ogni diffusore fin'oggi in commercio, in elegante cassa armonica di fattura artistica e di squisito effetto acustico . . L. **850**

CHIEDETECI LISTINI

troverete altri tipi di altoparlanti e diffusori oltre a **nuovi tipi di cuffie di cui il tipo "R" di assoluta precisione e superiorità e tipi a 1000 ohm adatti per**
APPARECCHI A GALENA



Diffusore tipo "**OROLOGIO**" doppio cono, in cassa armonica, di grande potenza e dolcezza di suono, specialmente adatto per salotto . . . . . . L. **600**



Diffusore tipo "**GRECO**" da parete, riproduttore fedele di suoni in purezza, intensità e sensibilità. L. **240**

Apparecchio a due multivalve R. T. 27

(Allegato al n. 21 del 1° novembre 1928)

